DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Herausgegeben von

Dr. Arnold Berliner und Prof. Dr. August Pütter

Sechster Jahrgang. 21. Juni 1918. Heft 25.

Seefahrtsbeobachtungen zur Geographie des Atlantischen Ozeans.

Von Dr. B. Brandt, Belzig i. Mark.

Den im Hefte 14 über das Meerleuchten und seine geographische Verbreitung mitgeteilten Beobachtungen lasse ich im Folgenden eine Anzahl weiterer Seefahrtswahrnehmungen folgen. Abgesehen von einigen kasuistischen Beiträgen handelt es sich um zahlenmäßig niedergelegte Beobachtungsreihen, welche in überraschend deutlicher Weise die großen auf dem Meere wirksamen physikalischen Erscheinungen und Vorgänge in ihrer geographischen Verteilung veranschaulichen. Sie können gewissermaßen als einfache praktische Beispiele Lehrbuch und Atlastafel ergänzen, in denen die auf Tausenden von Beobachtungen beruhenden mittleren Verhältnisse dargestellt sind. Sie zeigen auch, daß es dem einzelnen Seereisenden sehr wohl möglich ist, einen tiefen Blick in die großen unseren Planeten beherrschenden Gesetze zu tun.

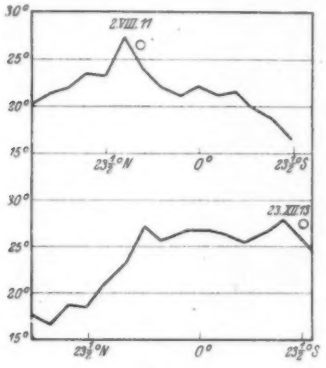

Fig. 1.

I. *Luftwärmegürtel.* In Fig. 1 sind die Tagesmittel der Luftwärme während zweier annähernd meridional durch den Atlantischen Ozean verlaufender Reisen in Kurven dargestellt. Auf der Abszisse sind die Grade der Breite, auf der Ordinate die Wärmegrade abgetragen. Die obere Kurve betrifft eine im Juli unternommene Reise nach Swakopmund, die untere eine im Dezember angetretene Reise nach Rio de Janeiro.

Im Nordsommer ist der Gürtel tropischer Temperatur natürlich nordwärts verschoben, im Nordwinter ist das Umgekehrte der Fall. Der Übergang aus dem Nordwinter in den Südsommer (untere Kurve) ist viel jäher als der aus dem Nordsommer in den Südwinter (obere Kurve). Die Maximaltemperaturen liegen in der Nähe der durch einen Kreis angezeigten Sonnenhöchststände. Während im zweiten Falle der Punkt höchster Wärme die Kurve nicht nennenswert überragt, hebt sie sich im ersten zu beträchtlicher Höhe empor. In beiden Erscheinungen spricht sich der Gegensatz des mehr exzessiven Klimas der nördlichen Halbkugel und des gleichmäßigeren der Südhalbkugel aus. Die Kurven zeigen ferner, daß die mittlere Wärme an der brasilischen Küste erheblich höher ist als an der afrikanischen. Denn diese wird fast in ihrer ganzen Länge von äquatorialgerichteten, kühlen Strömungen bespült, jene dagegen von polargerichteten warmen. Auf der Reise nach Brasilien machen sich deshalb die Unbequemlichkeiten der Tropen in viel höherem Maße geltend als auf einer solchen nach Afrika. Dies ist erfahrungsgemäß stets der Fall, besonders aber, wie hier, im Nordwinter, während man auf einer Sommerreise nach Südafrika die Tropen kaum lästig empfindet. Die in der oberen Kurve veranschaulichte Reise fiel in den sehr heißen Sommer 1911; infolgedessen trat der Charakter des tropischen Klimas fast gar nicht hervor.

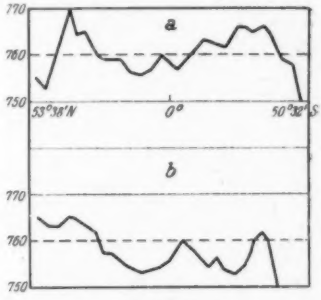

Fig. 2.

II. *Luftdruckgürtel.* In Fig. 2a wurden die Tagesmittel des Luftdrucks während einer in den August und September fallenden mehr als 100 Grade der Breite umspannenden Reise nach der Magellanstraße zusammengestellt.

Die beiden Erhebungen der Kurve geben die nord- und die südatlantische Antizyklone deutlich wieder, das dazwischen liegende Tal ist der äquatoriale Gürtel niedrigen Luftdruckes. Im Nordsommer ist der nördliche Gürtel hohen Luftdruckes verkleinert und durch Bezirke niedrigen Druckes über den Kontinenten unterbrochen, während sich um die Südhalbkugel ein breites Band hohen Druckes schlingt. Die Begünstigung der

letzteren spiegelt sich in der größeren Ausdehnung und dem höheren Durchschnittswerte der südatlantischen Kurvenerhebung wieder.

Als das Schiff auf der Heimreise den gleichen Weg im November und Dezember zurücklegte, waren die umgekehrten Luftdruckverhältnisse des Nordwinters schon angedeutet. Das für diese Jahreszeit charakteristische Sinken des Druckes in den Äquatorialgegenden tritt in der Kurve der Fig. 2b deutlich hervor, ebenso das Vorwiegen der nordatlantischen Antizyklone. Der Schiffahrtsweg schneidet um diese Zeit nur das Randgebiet der geschrumpften südatlantischen Antizyklone; das erklärt die geringe mittlere Höhe des entsprechenden Kurvenabschnittes und seine sekundären Einbuchtungen.

III. *Zyklonen.* Stürme auf See ermöglichen dem Reisenden, sich das Wesen der Zyklone klar zu machen. In Fig. 3a sind die Beobachtungen während eines schweren Sturmes in der Biscayabucht zeichnerisch dargestellt. Auf dem langen Pfeile, welcher den Kurs veranschaulicht, sind in regelmäßigen Abständen die vierstündlichen Wetterbeobachtungen eingetragen. Der Luftdruck sinkt von 746 auf 739, um sich dann wieder zu erheben. Der Wind, der zuerst aus SSW weht, geht später, erst zunehmend, dann abflauend, gegen den Uhrzeiger in mehr östliche Richtungen über. Der anfänglich klare Himmel bewölkt sich stark; nach dem Passieren des Minimums setzt Regen ein. Diese Erscheinungen geben in ihrer Gesamtheit ein so gut wie vollständiges Bild der typischen Zyklone der nördlichen Halbkugel. (Vgl. die Abb. 48 in *S. Günther,* Handbuch der Geophysik, II, S. 213.)

Die wesentlichste Eigenschaft einer südhemisphärischen Zyklone, das Einschießen des Windes in der Richtung mit dem Uhrzeiger, veranschaulicht Fig. 3b. Hier wurde nordwestlich von Kapstadt ein örtlich beschränktes Gebiet niederen Druckes in südsüdöstlichem Kurse durchquert.

IV. *Seegang und Dünung.* Die nachhaltige Wirkung eines Sturmes auf die Meeresoberfläche in Gestalt der Dünung veranschaulicht der folgende Tagebuchauszug:

Datum	Wind (Richtung und Stärke)	Seegang (Richtung und Stärke)	Bemerkungen
4. 2. 1912	WSW 8	WSW 8	Sehr hohe See
	WSW 6	WSW 8	„ „ „
5. 2. 1912	SO 3	WSW 7	Dünung
	SO 2/3	WSW 7	„

Obwohl am 5. Februar der Wind aus SO weht, wird das Meer ausschließlich von starker WSW-Dünung aufgewühlt. Sie ist die Folge des am vorhergehenden Tage aus dieser Richtung wehenden stürmischen Windes. Die portugiesische Küste, von der diese Beobachtungen stammen, und ihre nördliche Fortsetzung, die Biscayabucht, sind besonders ausgezeichnete Kampfstätten von Windsee und Dünung, weil sie den Wirkungen auch ferner westlicher Stürme erreichbar sind.

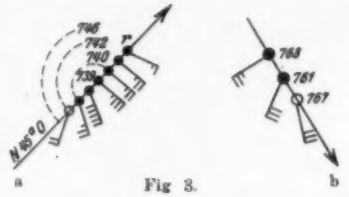

Fig 3.

V. *Passate und Kalmen.* Neben der Wärmesteigerung in der Tropenzone sind die Passatwinde die auffälligsten Züge im Antlitz der Ozeane, ganz besonders des Atlantischen. Auf der erwähnten Reise nach Rio de Janeiro war das Verhalten beider Passate und der mit ihnen im Zusammenhange stehenden Umstände überaus regelmäßig ausgeprägt, wie der nachstehende Tagebuchauszug erweist:

Datum und Schiffsort	Wind Windstärke	Tagesmittel des Luftdrucks	Mittlere Bewölkung Wetter	Bemerkungen
17. 12. 1913	NOzO	765,8	4	
18. 12. 1913	NOzO 3/2			
	„ 4			
7° 53′ N	„ 4	764,3	5	Passatwetter
28° 22′ W	„ 4			
	„ 3/4			
	„ 3			
19. 12. 1913	Mallung		Regenböen	Kabbelungen
	SO 4			
3° 25′ N	„ 4	763,0	6/7	
29° 44′ W	„ 4			
	„ 4			
	„ 4/5			
20. 12. 1913	SO 4/5	764,2	5	FrischerPassat

Zunächst ist auch hier wieder ein leichtes Gefäll des Luftdrucks von Norden und von Süden her nach dem Gleicher hin zu bemerken; es fällt ungefähr mit dem Übergehen des Nordost- in den Südostpassat zusammen. Bis zum 18. 12. mitternachts wehte beständig eine mäßige Brise aus NOzO. Am 19. 12. vormittags setzte ein ebenso gleichmäßiger Südost ein. Vorher und nachher finden sich die Bemerkungen Passatwetter bzw. frischer Passat, welche besagen, daß alle zu diesem Begriffe nötigen Umstände gut ausgeprägt waren. Während des Überganges aus einem Passat in den anderen war der Wind unbestimmt und böig und rief eine wirre und kabbelige See hervor. Der vorher und nachher wolkenarme Himmel umzog sich mehr und es fielen kurze, heftige Regengüsse. Der deutsche Seemann sagt „es mallt“ und faßt

in dem Ausdrucke „Mallung“ alle Wettererscheinungen zusammen, welche die gemeinsame Grenze der beiden Passatgürtel auszeichnen; wir benutzen das weniger zutreffende Fremdwort Kalmen. Besonders merkwürdig an dem angeführten Beispiel ist die außerordentlich geringe Breite des Kalmengürtels, der sich nur über vier Fahrtstunden erstreckte. Das ist keineswegs die Regel. Gewöhnlich macht sich die Mallung einen ganzen oder mehrere Tage lang bemerkbar. So in dem folgenden Auszuge, der auch besonders deutlich den Kampf der Passate und die Abhängigkeit der Regenfälle von westlichen Winden zeigt.

Datum und Schiffsort	Windrichtung	Tagesmittel des Luftdrucks	Bemerkungen
27. 8. 1912	↙		
	↙		
20° 11′ N	↙	759,3	Passatwetter
20° 56′ W	↙		
	↙		
	↙		
28. 8. 1912	←		
	←		
15° 31′ N	←	756,1	
23° 34′ W	→		
	veränderlich		Regenschauer
	↖		
29. 8. 1912	↖		
	←		
11° 7′ N	→	755,9	
25° 42′ W	↙		Anhalt. Regen
	↗		
	↗		Anhalt. Regen
30. 8. 1912	↗		Regen
	↗		
6° 53′ N	↗	756,8	
26° 53′ W	↖		
	↖		Frischer Passat
	↖		

Die Breitenausdehnung des Mallungsgürtels und seine den Jahreszeiten entsprechende Wanderung veranschaulicht die folgende sieben Beobachtungen enthaltende Tabelle. In jeder linken Reihe zeigt die obere Zahl die Südgrenze des Nordostpassates, die untere die Nordgrenze des Südostpassates an. In jeder rechten Reihe sind auf dieselbe Weise die Grenzen der Kalmenregen angegeben.

	27./28. Nov. 1912		19. Dez. 1913		5. Jan. 1913		21. Jan. 1913		25. Jan. 1914		5./8. Aug. 1911		28./30. Aug. 1912	
20°N														
15°N											20			
10°N												12	15	13
	6											10		8
5°N	:												6	
	4	4	3	3	0	1	0	0	0	0	2			
0°		0												

VI. *Passatstaub.* Anfang Dezember 1912 befand sich der von der Magellanstraße heimkehrende Dampfer zur günstigsten Jahreszeit in dem Gebiete sehr häufigen Auftretens von Staubfällen zwischen den Kapverden und den Kanaren. Am 2. 12. war in 19° 52′N und 20° 11′W (westlich Kap Blanco) bei Nordostpassat klarer Himmel. Am Mittage des folgenden Tages machte sich eine auffallende Trübung der Luft bei östlichem Winde bemerkbar. Abends bedeckte sich die Luvseite des Schiffes mit einer dünnen Schicht sehr feinen zimmtfarbenen Staubes.

In der äußeren Zone des Staubfallgebietes, westlich von den Kanarischen Inseln, beobachtete ich wiederholt bei östlichem, jedoch auch bei auflandigem Winde prächtige Dämmerungserscheinungen, die offenbar mit der stauberfüllten Atmosphäre zusammenhingen.

VII. *Meeresströmungen.* Der Unterschied zwischen dem aus Kurs und Fahrtgeschwindigkeit errechneten und dem auf Sonnenbeobachtung und Zeitvergleichung beruhenden wahren Schiffsort ergibt die Abtrift des Schiffes durch Wind und Meeresströmung. In Gebieten regelmäßiger Winde und gleichmäßigen Wetters wie in den Passatregionen ist diese in umso höherem Maße den Strömungen zuzuschreiben, wenn sie der herrschenden Windrichtung widerspricht. Ein Beispiel hierfür bietet der nächste Tagebuchauszug, welcher die einschlägigen Verhältnisse innerhalb der Reise nach Rio de Janeiro wiedergibt. In der Reihe 3 ist die Besteckversetzung nach Kompaßgraden und Seemeilen angegeben. Daneben ist ihre Richtung durch Pfeile veranschaulicht.

Datum 1913	Breite	Besteckversetzung	Bemerkungen
17. 12.	12° 27′ N	S 54° W 9.7 ↙	
18. 12.	7° 53′ N	S 20° W 8,5 ↙	
19. 12.	3° 25′ N	S 25° O 12 ↘	Strom-Kabbelungen
20. 12.	0° 42′ N	N 75° W 28 ↖	Strom-Kabbelungen
21. 12.	4° 48′ S	S 87° W 6 ←	
22. 12.	9° 8′ S	S 15° W 11,4 ↙	
23. 12.	13° 40′ S	S 15° W 11,4 ↙	
24. 12.	18° 65′ S	S 16° O 13,6 ↘	

Im nördlichen Teile des Reiseabschnittes (17. und 18. 12.) entspricht sie dem Nordostpassate; hier ist die von ihm hervorgerufene Nordpassattrift wirksam. Am 20. und 21. ist die Versetzung nordwestlich bzw. westlich; hier äußert sich die Südpassattrift, die Folge des Südostpassates. In der mehr südlichen Richtung am 22., 23. und 24. spricht sich der durch den Kontinent abgelenkte Zweig des Brasilstromes aus. Zwischen beiden Hauptströmungen zeigt sich am 19. eine Versetzung in mehr südöstlicher Richtung, das Ergebnis

der mehr oder weniger östlich setzenden Guineagegenströmung. Ihre Abgrenzung gegen die Passattriften zeigen die mehrfach notierten lokalen Stromkabbelungen an.

Kühle Strömungen können sich, abgesehen von der Besteckversetzung, auch durch ihre Temperatur bemerkbar machen. Während die Wasserwärme besonders in den tropischen Meeren im allgemeinen höher ist als die der Luft, ist im Bereiche kühler Strömungen das Umgekehrte die Regel. Daher zeigt der Vergleich der während der Reise nach Swakopmund notierten Luft- und Wassertemperaturen deutlich dieselben Strömungen, die oben aus der Besteckversetzung anschaulich gemacht werden konnten:

Datum 1911	Breite	Länge	Tagesmittel der Luft-		Wassertemperatur	
31. 7.	30° 29′ N	14° 18′ W	22,3	>	21,5	Kalter Kanarenstrom
2. 8.	25° 3′ N	17° 4′ W	23,8	>	21,7	
3. 8.	20° 20′ N	17° 57′ W	23,3	>	23,2	
4. 8.	15° 20′ N	17° 42′ W	27,7	>	27,0	Warme Guinea-Gegenströmung
5. 8.	10° 41′ N	17° 18′ W	24,2	<	25,5	
6. 8.	7° 3′ N	14° 3′ W	22,6	<	25,7	
7. 8.	3° 28′ N	10° 51′ W	21,1	=	21,1	
8. 8.	0° 11′ N	7° 54′ W	21,5	>	21,3	Kalte Benguelaströmung
9. 8.	3° 5′ S	4° 38′ W	21,3	>	20,6	
10. 8.	6° 25′ S	2° 5′ W	21,4	>	20,9	

VIII. *Biologische Gürtel.* Auch die über die Tierwelt gesammelten Beobachtungen spiegeln in ihrer Zusammenstellung aufs klarste die Gürtelgliederung des Ozeans wieder. Am deutlichsten war dies ersichtlich aus den Notierungen über das häufigste auf See sichtbare Tier, den fliegenden Fisch. Die nördlichsten bzw. südlichsten Vorkommen entsprechen ziemlich genau den von *G. Schott* in seinem Werke *Geographie des Atlantischen Ozeans* auf Tafel XXVI angegebenen Grenzen und auch ihre jahreszeitliche Verschiebung nach dem jeweils der Sonne zugänglichen Pole konnte festgestellt werden. Ähnliches gilt für die eigentümliche subpolare Vogelwelt des Südatlantiks. So wurde der Albatroß im Südwinter schon beträchtlich innerhalb der Tropenzone gesichtet, am 5. 9. 1912 in 19° 8′ S in den brasilischen Gewässern, am 13. 8. 1911 sogar in 15° 44′ N westlich der Mossamedes-Küste. Die letztangeführte Beobachtung dürfte ein seltenes äußerstes Vorkommen beweisen, denn der Ort liegt schon erheblich nördlich von der von *Schott* gezeichneten Südwinteräquatorialgrenze. Ein Fregatvogel wurde innerhalb seines Verbreitungsgebietes am 2. 1. 1912 in 9° 51′ N und 39° W mitten auf dem Ozean gesichtet.

Zahlreiche Wahrnehmungen über Wale ordnen sich genau in *Schotts* Walgründe (a. a. O. Seite 259) ein. Außerhalb dieser Bezirke wurde einmal vor der La Platamündung ein im Brasilstrome treibender toter Wal angetroffen. Er glich, hoch aus dem Wasser ragend, von ferne gesehen, einem von Möven umschwärmten Felsriffe, doch umgab ihn statt eines Brandungsgürtels weithin geölte ruhige See. Diesem Triftkörper sei der Seltenheit wegen ein anderer hinzugefügt, obwohl er außerhalb des Atlantiks, nämlich in der Peruströmung, gesichtet wurde. Es war ein toter, flach an der Oberfläche treibender Orthagoriscus von riesiger Größe. Der Durchmesser dieses rundlichen, scheibenförmigen, fast nur aus einem Kopfe bestehenden Fisches wurde von den Beobachtern auf etwa 3 Meter geschätzt.

Ergebnisse und Probleme der Befruchtungslehre im Lichte der Protistenforschung.

Von Prof. Dr. Max Hartmann, Berlin-Dahlem,
Mitglied des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Biologie.

(Schluß.)

Befruchtung und Sexualität. Die einzige Hypothese, die, soweit ich die Verhältnisse überblicken kann, mit den bis jetzt vorliegenden Tatsachen im Einklang steht, und der Befruchtung als elementarer Lebenserscheinung gerecht wird, ist die schon vor ca. 30 Jahren von *Bütschli* (1887—89) zuerst geäußerte Sexualitätshypothese, die später unabhängig von ihm *Schaudinn* (1904) aufgestellt und *Prowazek* und *Hartmann* (1909) weiter ausgebaut haben[1]). Nach dieser Auffassung ist gewissermaßen jede Protisten- und Geschlechtszelle (ja jede Zelle überhaupt) *hermaphrodit* oder *bisexuell.*

[1]) Neun Jahre nach der Veröffentlichung *Schaudinns*, sieben Jahre nach seinem Tode, erklärt *Doflein* (1913), daß er selbst unabhängig davon dieselben oder ähnliche Gedankengänge gehabt habe. In seinem Lehrbuch (1909, 1911, 1916) gibt er eine in historischer wie sachlicher Hinsicht schiefe Darstellung derselben. So hat *Bütschli* nicht daran gedacht, der männlichen, hauptsächlich die Bewegungserscheinungen vermittelnden Gruppe von Substanzen eine leichter flüssige Konsistenz zuzuschreiben. Ist doch gerade umgekehrt das Achromatin, das *Bütschli* dabei gemeint hat, eine zähflüssigere Substanz und zeigen die neueren Untersuchungen doch unzweideutig, daß die Zellelemente, die hier in Frage kommen (Zentren, Kernspindel, Geißel), sogar direkt im Gelzustande sich befinden. Wenn *Doflein* seine Darstellung als eigene dritte Theorie hinstellt, zustandegekommen „durch Vereinigung der Hauptpunkte beider Theorien (gemeint ist die *R. Hertwigs* und *Schaudinns*) mit Gedankengängen *Bütschlis*", so ist demgegenüber folgendes zu bemerken: Einmal kann von einer Verbindung mit der Hertwigschen Theorie gar keine Rede sein, denn das Grundprinzip derselben steht in vollem Gegensatz zur Schaudinnschen Auffassung. *R. Hertwigs* Standpunkt ist, wie er selbst noch 1912 betont, mit der Anschauung *Schaudinns* unvereinbar. Das einzig Gemeinsame ist, daß man auch mit der Sexualitätshypothese von *Bütschli* und *Schaudinn* eine physiologische Notwendigkeit der Befruchtung erklären könnte. Aber auch durch eine Vereinigung der Anschauungen von *Schaudinn* und *Bütschli* kann keine neue dritte Theorie entstehen; denn die Gedankengänge der beiden Autoren sind, wie ich schon 1909 ausgeführt habe, völlig identisch.

Durch das Überwiegen des einen oder des anderen Faktors wird eine Zelle männlich oder weiblich in bezug auf eine andere Zelle, bei der der entgegengesetzte Faktor überwiegt. Soweit sich auch morphologisch eine geschlechtliche Differenzierung aufzeigen läßt, kann als *männlicher Zellpartner* die *Teilungskomponente* angesprochen werden, als *weiblicher* entsprechend dem Reichtum der weiblichen Gameten und Geschlechtszellen an Reservestoffen und Assimilationsprodukten das *trophische Kernmaterial*. Eine solche sexuelle Verschiebung der beiden Zellfaktoren kann *ohne* vorhergehende Alterserscheinungen *potentiell jederzeit* eintreten, z. B. durch eine Zell- oder Kernteilung oder durch verschiedenartige äußere Einwirkungen auf zwei getrennte Kerne oder verschiedene Zellteile. Damit wären auch die Fälle von autogamer Befruchtung ohne weiteres erklärbar. Die weiblichen und männlichen Sexualzellen sind jedoch nicht *rein, absolut* männlich oder weiblich, sondern nur *relativ*, besitzen also doch noch ihren hermaphroditen Charakter nur in gestörtem Verhältnis. Daß dem so ist, beweist ohne weiteres das Vorkommen von Parthenogenesis und *Parthenogamie*, das ist die autogame Befruchtung innerhalb einer weiblichen Zelle durch Verschmelzung von Gametenkern und Reduktionskern (Beispiel: die Diatomee *Synedra affinis*, Fig. 5), bzw. zweier Eikerne in einem vielkernigen Oogon (Beispiel: der Ascomycet *Humaria granulata*, Fig. 6). Bei Annahme einer relativen Sexualität stoßen aber auch eine sexuelle Affinität und ein sexueller Ausgleich zwischen zwei gleich differenzierten Gameten bzw. Gametenkernen (*Parthenogamie*), sowie zwischen zwei vegetativen Zellen desselben Organismus (*Pseudogamie* oder *Somatogamie*, speziell bei den Basidiomyceten und Uredinen verbreitet) auf keine Schwierigkeiten. *Bütschli* und *Schaudinn* haben in ihren kurzen Mitteilungen diese Relativität nicht genügend hervorgehoben. Die neueren Befunde über Automixis zwingen kurzweg zu der Annahme einer solchen.

Die Relativität der Sexualität stellt somit einen wichtigen Teil der Sexualitätshypothese dar, und sie vermag eine Reihe von Tatsachen zu erklären, denen keine andere Hypothese gerecht wird.

Man kann die hier kurz entwickelte Sexualitätshypothese auch in der Sprache der modernen Vererbungslehre ausdrücken, indem man sagt: Jede Geschlechtszelle (wie Protistenzelle) hat sowohl die vollständigen männlichen wie weiblichen Anlagekomplexe oder *Potenzen* (bei diploiden Zellen sind sie natürlich doppelt vorhanden). Dadurch, daß die einen Anlagekomplexe gefördert, die anderen gehemmt werden, kommt es zu einem Überwiegen der männlichen oder weiblichen *Tendenz* der Zelle. Diese Verschiebung der Tendenz bei gleichen Potenzen kann, wie für viele niedere Organismen wohl mit Recht angenommen werden muß, durch verschiedenartige äußere Einflüsse auf verschiedenen Stadien zustande kommen. Sie kann aber auch durch besondere Anlagen, sogenannte Geschlechtsbestimmer, erblich verursacht werden, so daß die verschiedene Sexualität entweder bei der Reduktionsteilung (haploide, getrenntgeschlechtliche Organismen, z. B. *Phycomyces*) oder aber bei der Befruchtung festgelegt wird (diploide getrennt-geschlechtliche Tiere und höhere Pflanzen). Es ist von ganz besonderem Interesse, daß in neuerer Zeit durch die Versuche über Geschlechtsvererbung bei höheren Tieren und Pflanzen die führenden Forscher auf diesem Gebiete, wie *Correns, Goldschmidt* und *Morgan* zu genau denselben Schlußfolgerungen über die Sexualität und ihre Ver-

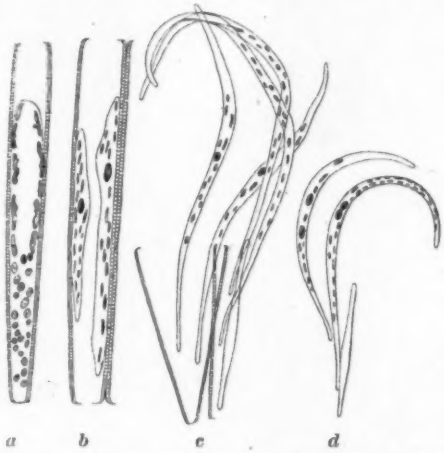

Fig. 5. *a—d Synedra affinis* in verschiedenen Stadien der Parthenogamie. *a* Erste Kernteilung in der Diatomee; *b* Teilung in 2 einkernige Zellen (Gameten); *c* dieselben wachsen zu Auxosporen aus; *d* in jeder Gamete sind durch nochmalige Kernteilung 2 Kerne entstanden (links), die hierauf sofort wieder verschmelzen (rechts). Nach *Karsten* aus *Oltmanns*, 1904.

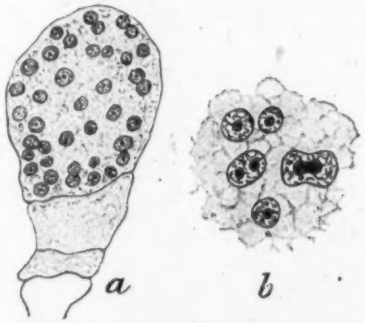

Fig. 6. Parthenogamie von *Humaria granulata*. Vielkerniges Oogon (Ascogon) im Schnitt; *b* verschiedene Stadien der Verschmelzung je zweier Oogonkerne. Nach *Blackmann* and *Fraser* 1906. Etwas schematisiert. Aus *Hartmann* 1909.

erbung gekommen sind, eine erfreuliche Übereinstimmung der theoretischen Anschauungen zweier verschiedener Forschungsrichtungen. Es würde uns zu weit von unserem Thema abbringen, näher auf die interessanten Beziehungen der Geschlechtsvererbung und Sexualhypothese der Befruchtung einzugehen, und es sei bezüglich der ersten auf die Arbeiten von *Correns* und *Goldschmidt* 1912 und *Correns* 1913 und 1917 verwiesen.

Die Sexualitätshypothese vermag aber nicht nur die Befruchtungsbedürftigkeit (und Geschlechtsverteilung und Geschlechtsvererbung) verständlich zu machen, sondern sie ermöglicht es, auch eine *kausale Erklärung* des Zustandekommens der Befruchtung anzubahnen, da man annehmen kann, daß mit der Entstehung sexuell differenzierter Zellen bzw. Kernen in diesen zugleich die Spannung erzeugt wird, welche extrem differenzierte Zellen zur Vereinigung und zum Ausgleich der Kerndifferenz und somit der Spannung bringen.

Grundbedingung für die Richtigkeit der Hypothese ist das *allgemeine Vorkommen einer sexuellen Differenzierung der Gameten bzw. der Gametenkerne*, die also mit zum Wesen der Befruchtung gehörten. Allerdings muß man die äußere geschlechtliche Verschiedenheit der Gameten als sekundär erworbene betrachten; denn die extreme Eibefruchtung ist mit ihrer phylogenetischen Ausgangsform, der Isogamie, bei der die Gameten äußerlich völlig gleich erscheinen, durch alle möglichen Übergangsstufen verbunden, und letztere selbst ist bei Protisten bekanntlich weit verbreitet.

> Neuere Untersuchungen haben jedoch für eine ganze Reihe von Fällen, deren Gameten früher als morphologisch völlig gleich galten, eine sexuelle Verschiedenheit ergeben, und zwar gerade hinsichtlich der Kerne, die sich in dem Überwiegen der Teilungskomponente in der einen (männlichen) Sorte kund gibt.

So sind bei den Gregarinen in fast allen genau untersuchten Fällen von Isogamie Unterschiede in den Kernen der kopulierenden Gameten beobachtet worden (Fig. 7). Im einfachsten Fall, *Monocystis*-arten sind beide Gameten gleich groß (Fig. 7a) und gleich gebaut, nur ist bei der einen Sorte (weiblich) der Kern etwas größer; deutlicher tritt die Verschiedenheit bei *Urospora* (Fig. 7b) zutage, wo bei annähernd gleicher Größe der männliche Gamet nicht nur durch einen kleineren Kern, sondern auch durch die stärkere Ausbildung der Teilungskomponente in Form eines längeren achromatischen Fortsatzes ausgezeichnet ist. Andererseits hat sich gerade bei dieser Protozoengruppe auch vielfach eine sexuelle Verschiedenheit der gametenbildenden Zellen, der Gamonten, nachweisen lassen, sogar bei scheinbar völliger Gleichheit der Gameten selbst. So unterscheiden sich nach *Léger* und *Duboscq* die Gamonten mancher isogamer Gregarinen durch besondere Reservestoffkörner und differente Färbung schon in frühen Wachstumsstadien. Es liegt also bei morphologischer Gleichheit der Gameten sogar eine sexuelle Differenzierung zweiten Grades, *sekundäre Geschlechtscharaktere*, vor.

Einen besonderen schönen Fall von sexueller Differenzierung der Kerne haben wir bei Infusorien mit isogamer Konjugation, denn hier ist die dritte Micronucleusteilung, wodurch der sogenannte Wanderkern (♂), der in den anderen Konjugaten über-

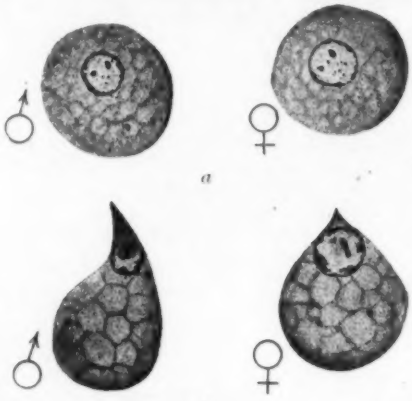

Fig. 7. Gameten verschiedener Gregarinen. *a Monocystis*, *b Urospora lagidis* nach *Brasil* 1905.

tritt, und der stationäre Kern (♀) gebildet wird, als die sexuell differente Teilung eines hermaphroditen Kernes aufzufassen; die Teilungsspindel ist, wie *Prandtl* zuerst bei *Didinium* fand, durch die Verschiedenheit der Pole ausgezeichnet, da an dem der Verbindungsstelle zunächst liegenden Pole (und dem hier entstehenden Wanderkern) die Teilungskomponente stärker ausgebildet ist[1]) (Fig. 8).

[1]) Gegen diese Deutung der dritten Teilung des Micronucleus führt *R. Hertwig* (1912) die Befunde von *Popoff* bei der isogamen Konjugation der peritrichen Infusorien (*Carchesium*) ins Feld, bei denen zwei geschlechtlich differenzierte Individuen dauernd miteinander verschmelzen und die gekreuzte Befruchtung in Wegfall kommt. Die Kernvorgänge sind sonst die gleichen, wie bei der isogamen Konjugation, auch hier wird die dritte Micronucleusteilung durchgeführt, doch sollen dabei die einander zunächst liegenden Kerne, die den Wanderkernen bei der isogamen Konjugation entsprechen, miteinander kopulieren, also gewissermaßen 2 ♂-Kerne. Selbst wenn die Deutung der mikroskopischen Bilder richtig ist, was sich aber aus den Abbildungen *Popoffs* nicht sicher ergibt, so bewiese dieser Fall so wenig gegen die Geltung der Sexualitätshypothese, wie die oben erwähnte Parthenogamie von *Humaria granulata*, bei der zwei weibliche Kerne miteinander verschmelzen. Zudem liegt hier ja eine weiter rückreichende Geschlechtsdifferenzierung vor, indem ja schon jeder der beiden Zellpartner (Konjugaten) vollkommen geschlechtlich differenziert, nicht wie bei Infusorien mit isogamer Konjugation hermaphrodit ist. Die dritte Micronucleusteilung kann also bei den ♂ und ♀ *In-*

In anderen Fällen können wir zwar bisher noch keine morphologische Verschiedenheiten an den Isogameten, dagegen deutliche Verschiedenheiten in ihrem *physiologischen* Verhalten, sei es, daß, wie bei vielen *Spirogyra*arten die Zellen des einen konjugierenden Fadens sich zum Umherschwärmen die Geißeln verlieren und sich am Boden festsetzen (weiblich), während die sonst völlig gleichen einer anderen Pflanze ihre Beweglichkeit behalten und die festsitzenden umschwärmen (männlich), um mit ihnen zu kopulieren (Fig. 9). In wieder anderen Fällen

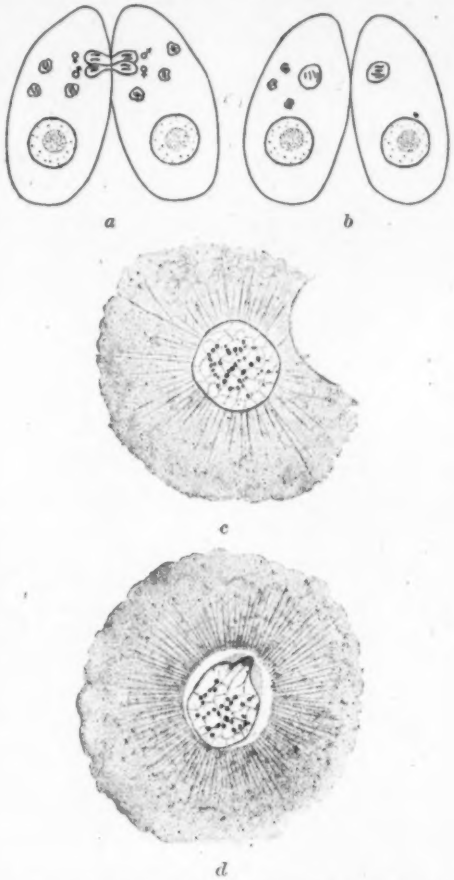

Fig. 8. *a* u. *b* Schema der 3. Micronucleusteilung und des Kernaustausches bei der Konjugation von *Chilodon uncinatus*. *c* u. *d* Sexuelle Verschiedenheit von Wanderkern (*b*) und stationärem Kern (*c*) von *Didinium nasutum*.
Vergr. ca. 1000. *a* u. *b* Aus *Hartmann* und *Schilling* 1917, *c* u. *d* nach *Prandtl* 1906.

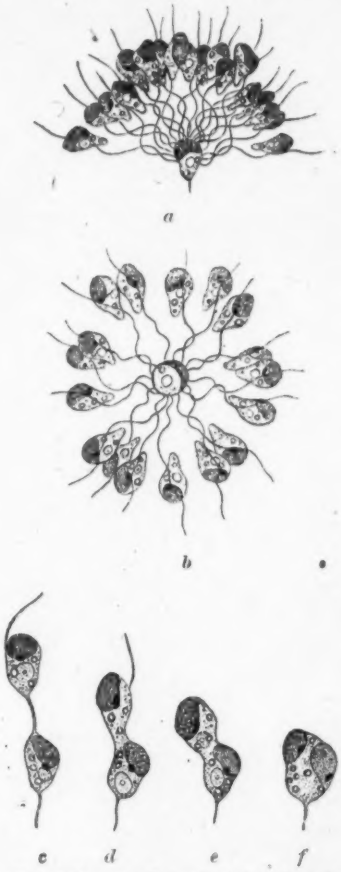

Fig. 9. Kopulation der Gameten bei *Ectocarpus siliculosus* n. *Berthold* u. *Oltmanns*. *a* u. *b* Weiblicher Gamet, umschwärmt von vielen männlichen Gameten, *c*—*f* Kopulation je eines männlichen mit einem weiblichen Gameten. Aus *Oltmanns* 1904.

gewissermaßen wie männliche Gameten verhalten und in die entsprechenden Zellen des anderen (weiblichen) Fadens hinüberwandern, oder aber, daß, wie bei der Braunalge *Ectocarpus*, die geißeltragenden Gameten der einen Pflanze nach kur-

können wir nur darin ein Zeichen einer sexuellen Verschiedenheit erblicken, daß nur Gameten miteinander kopulieren, die von verschiedenen Eltern abstammen (Foraminiferen, manche Grünalgen, wie *Dasycladus*, gewisse Volvocineen). Schließlich sei noch auf die wichtigen experimentellen Untersuchungen von *Blackeslee* (1904, 1906) und *Burgeff* (1915) bei Schimmelpilzen hingewiesen. Bei Mucorineen, die eine morphologisch vollkommene Isogamie aufweisen, findet nach diesen Untersuchungen Kopulation nur

dividuen von *Carchesium* gar nicht mehr den Charakter einer sexuellen Kernzerlegung haben, da ja alle Kerne einer Zelle hier schon weibliche resp. männliche Tendenz haben.

statt, wenn auf einer Agarplatte Sporen von verschiedener Konstitution, verschiedener sexueller Beschaffenheit ausgesät werden (sog. +- und —- Sporen). An den Stellen, an denen die scheinbar gleichen +- und —- Mycelien beim Wachstum auf der Platte sich treffen, bilden sich Isogameten und nach deren Kopulation Zygoten. Bei *Mucor* sind schon die Zygoten bzw. das hieraus entstehende Ursporangium extrem sexuell differenziert (+ oder —), während bei *Phycomyces* das diploide Ursporangium noch indifferent, hermaphrodit ist und erst bei der ersten Zoosporenbildung eine sexuelle Differenzierung in +- und —- Sporen stattfindet. Nach der neuesten Arbeit von *Burgeff* vollzieht sich bei *Phycomyces nitens* diese Geschlechtstrennung bei der Reduktionsteilung in dem hermaphroditen diploiden Ursporangium. Die Meinung *R. Hertwigs* (1912), daß es nur indifferente, männliche und weibliche *Zellen*, keine indifferente männliche und weibliche *Kerne* gäbe, ist durch die neueren Arbeiten an Mucorineen widerlegt, denn bei *Phycomyces* sind die diploiden Kerne des Ursporangiums hermaphrodit oder neutral, die der späteren haploiden Mycelien und Sporangien dagegen entweder männlich oder weiblich, wie besonders durch die Bastardierungs- sowie die Pfropfungsversuche von *Burgeff* bewiesen ist.

Die gesamten vorliegenden Erfahrungen zwingen somit heute schon auch bei morphologischer Isogamie zur Annahme einer physiologischen sexuellen Verschiedenheit der Gameten bzw. der Gametenkerne, die mithin einen wesentlichen Zug der Befruchtungsvorgänge ausmacht.

(Ob allerdings die Sexualität allgemein nur in der verschiedenen Ausbildung der beiden Kernkomponenten begründet ist, wie es die Hypothese bisher annimmt, ist vorderhand unsicher und muß weiterer Forschung vorbehalten bleiben.) Doch ergeben sich auch für diese Hypothese experimentelle, physiologische Prüfungsmöglichkeiten. Eine derselben bestünde darin, bei Formen mit ganz geringer morphologischer oder nur physiologischer sexueller Verschiedenheit zu prüfen, ob hier in der Tat die sexuelle Differenz nur eine *relative* sei, so daß z. B. die Gameten des Individuum A mit denen des Individuum B sich wie männliche gebärden, während sie sich zu Gameten des Individuum C als weibliche Gameten verhalten. Im Sommer 1914 habe ich zusammen mit Herrn Dr. *Huth* solche Versuche an *Spirogyra*arten in Lunz ausgeführt. Wir haben auch tatsächlich Bilder erhalten, die ganz so aussahen, als ob die Zellen ein und desselben *Spirogyra*fadens (bei einer Art, die sonst streng diözisch ist) sowohl als männliche wie als weibliche Gameten fungieren können. Da wir aber diese mehrfachen Kopulationen nur in Massenkulturen erhielten (als einzelne Fäden konnte die verwandte Art nicht gezüchtet werden) und bei der Kopulation die einzelnen *Spirogyra*fäden sich stark verdrehen, so konnten Täuschungen beim Zustandekommen dieser Bilder nicht absolut ausgeschlossen werden. Es gibt jedoch Formen mit beweglichen Gameten (Protozoen sowie Grün- und Braunalgen), bei denen sich diese Versuche mit voller Sicherheit zur Durchführung und Entscheidung bringen lassen müssen. *Sollte sich das erwartete Resultat bestätigen, also die Relativität der sexuellen Differenzierung auf dieser niederen Stufe derselben sich experimentell erweisen lassen, so wäre darin eine Hauptstütze und Bestätigung der Sexualitätshypothese zu erblicken.* Andererseits wäre das Fehlen einer relativen Sexualität natürlich noch durchaus kein Beweis gegen die Hypothese. Die Sexualitätshypothese der Befruchtung könnte vielmehr nur widerlegt werden, wenn der Nachweis gelänge, daß es tatsächlich Isogameten von völliger *physiologischer Gleichheit* gäbe, ein Nachweis, der aber wohl sehr schwer oder gar nicht zu erbringen sein wird.

Literatur.

Blakeslee, 1904, Sexual reproduction in the Mucorineae. Proc. Am. Acad. Bd. *40*.
— 1906, Zygospores-germinations in the Mucorineae. Annal. Mycol.
Boveri, 1887, Über den Anteil der Spermatozoen an der Teilung des Eies. S.-B. d. Ges. f. Morph. u. Phys., München, Bd. *3*.
Burgeff, 1914/15, Untersuchungen über Variabilität, Sexualität und Erblichkeit bei Phycomyces nitens Kuntze. Flora, Bd. *107* und *108*.
Bütschli, O., 1876, Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle, die Zellteilung und die Konjugation der Infusorien. Abh. d. Senkenberg. Naturf. Ges., Bd. *10*.
— 1882, Gedanken über Leben und Tod. Zool. Anz., Bd. *5*.
— 1887/89, Protozoa. III. Ciliata. *Bronns* Klassen und Ordnungen des Tierreichs.
Correns, C., 1913, Geschlechterverteilung und Geschlechtsbestimmung (bei Pflanzen). Handwörterb. d. Naturwissensch., Bd. *4*.
— und *Goldschmidt, R.*, Die Vererbung und Bestimmung des Geschlechtes. Berlin 1913.
De Bary, A., 1858, Untersuchungen über die Familie der Konjugaten. Leipzig.
Doflein, F., 1913, Das Unsterblichkeitsproblem im Tierreich. Freiburg.
— 1916, Lehrbuch der Protozoenkunde. 4. Auflage. Jena.
Erdmann, Rh., 1910. Depression und fakultative Apogamie bei Amoeba diploidea. Festschrift *R. Hertwig*, Bd. *1*.
— 1915, Endomixis und ihre Bedeutung für die Infusorienzelle. S.-B. d. Ges. naturf. Freunde Berlin.
Enriques, P., 1907, La conjugazione e il differenciamento sessuale negli infusori. Arch. f. Protistenk., Bd. *9*.
Hartmann, M., 1909, Autogamie bei Protisten und ihre Bedeutung für das Befruchtungsproblem. Arch. f. Protistk., Bd. *14*, H. 2.
— 1917, Untersuchungen über die Morphologie und Physiologie des Formwechsels (Entwicklung, Fortpflanzung, Befruchtung und Vererbung) der Phytomonadinen (Volvocales). II. Mitteilung. Über die dauernde, rein agame Züchtung von Eudorina elegans und ihre Bedeutung für das Befruchtungs-

und Todproblem. S.-B. d. königl. Akad. d. Wissensch., Bd. *52*.
— und *Nägler, 1908*, Copulation bei Amoeba diplotdea mit Selbständigbleiben der Gametenkerne während des ganzen Lebenszyklus. S.-B. ges. naturf. Freunde, Berlin.
Hertwig, O., 1876, Beiträge zur Kenntnis der Bildung, Befruchtung und Teilung des tierischen Eies. Morph. Jahrb., Bd. *1*.
Hertwig, R., 1889, Über die Konjugation der Infusorien. Abhandl. d. Kgl. Bayer. Akad. d. Wiss. *II*, 17.
— 1902, Über Wesen und Bedeutung der Befruchtung. S.-B. d. Kgl. Bayer. Akad. d. Wiss. München, Bd. *32*.
— 1903, Über Korrelation von Zell- und Kerngröße und ihre Bedeutung für die geschlechtliche Differenzierung und die Teilung der Zelle. Biol. Centralbl., Bd. *23*.
— 1912, Über den derzeitigen Stand des Sexualitätsproblems nebst eigenen Untersuchungen. Biolog. Centralbl., Bd. *32*.
— 1914, Über Parthenogenesis der Infusorien und die Depressionszustände der Protozoen. Biol. Zentralbl., Bd. *34*.
Jollos, V., 1916, Die Fortpflanzung der Infusorien und die potentielle Unsterblichkeit der Einzelligen. Biolog. Centralbl., Bd. *36*.
Klebs, G., 1889, Zur Physiologie der Fortpflanzung. Biol. Zentralbl.
— 1896, Über die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen. G. Fischer, Jena.
— 1917, Über das Verhältnis von Wachstum und Ruhe bei den Pflanzen. Biolog. Centralbl., Bd. *37*.
Léger et Duboscq, 1909, Etudes sur la sexualité chez les grégarines. Arch. f. Protistk., Bd. 17.
Maupas, E., 1888, Recherches expérimentales sur la multiplication des Infusoires ciliés. Arch. Zool. expér. et gén., Bd. *6*.
Popoff, 1908, Die Gametenbildung und Konjugation von Carchesium polypinum L. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. *89*.
Prandtl, H., 1906, Die Konjugation von Didinium nasutum O. F. M. Arch. f. Protistenk., Bd. *6*.
Pringsheim, N., 1869, Über die Paarung von Schwärmsporen, die morphologische Grundform der Zeugung im Pflanzenreiche. Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch., Berlin.
Prowazek, S. v., 1904, Untersuchungen über einige parasitische Flagellaten. Arb. a. d. kais. Gesundheitsamt, Bd. *21*.
Schaudinn, F., 1905, Die Befruchtung der Protozoen. Verh. d. Deutsch. zool. Ges.
Woodruff, L., 1911, Two thousand generations of Paramaecium. Arch. f. Protistenk., Bd. *21*.
— and *Baitsell*, 1911, Rhythmus in the reproductive activity of Infusionia. Journ. exper. Zool., Bd. *11*.
— and *Erdmann*, 1914, A normal periodic reorganisation process without cell fusion in Paramaecium. Ebenda Bd. *17*.

Besprechungen.

Weyl, Hermann, Raum — Zeit — Materie. Vorlesungen über allgemeine Relativitätstheorie. Berlin, Julius Springer, 1918. VIII, 234 S. Preis geh. M. 14,—.

Immer wieder drängt es mich dazu, die einzelnen Teile dieses Buches von neuem durchzulesen; denn jede Seite zeigt die unerhört sichere Hand des Meisters, der den Gegenstand von den verschiedensten Seiten durchdrungen hat. Ich betrachte es als einen glücklichen Umstand, daß ein so ausgezeichneter Mathematiker sich des neuen Gebiets angenommen hat. Er hat es verstanden, mathematische Strenge mit Anschaulichkeit zu verbinden. Der Physiker kann aus dem Buche die Grundlagen der Geometrie und Invariantentheorie, der Mathematiker diejenigen der Elektrizitätslehre und Gravitationstheorie lernen.

Der Verfasser geht aus von der affinen Geometrie, die auf den Begriff der *Translation* aufgebaut wird, aus welchem Begriffe der des Vektors und Tensors herauswächst. Durch Zufügung des Grundbegriffes der Metrik (skalares Produkt zweier Vektoren) erhält er dann die Euklidische Geometrie. Die Lehre von den Tensoren wird in glücklicher Weise an der Mechanik und Maxwellschen Elektrodynamik erläutert, wobei letztere eine schöne systematische Darstellung findet. (Erstes Kapitel.)

Das zweite Kapitel ist eine Einführung in den absoluten Differential-Kalkül bezw. in die Riemannsche Geometrie. Hier sieht man ganz besonders mit Staunen, wie in *Weyls* Händen das Komplizierteste einfach und selbstverständlich wird. Zuerst werden die beiden „Nichteuklidischen" Geometrien dargestellt, sodann die Gaußsche Flächentheorie und Riemanns Verallgemeinerung derselben auf mehrdimensionale Mannigfaltigkeiten, welche ja die formale Basis der allgemeinen Relativitätstheorie bildet. Dabei kommen die Fortschritte der letzten Jahre glänzend zur Geltung, welche wir den formalen Untersuchungen von *Levi-Civita*, *Weyl* und *Hessenberg* über den Riemannschen Krümmungstensor verdanken.

Nachdem so das formale Rüstzeug vollständig gewonnen ist, wird im dritten Kapitel die spezielle, im vierten die allgemeine Relativitätstheorie dargestellt, die spezielle auf 59, die allgemeine auf 54 Seiten. Hier zeigt sich so recht, daß *Weyl* nicht nur die mathematische Form spielend meistert, sondern auch mit tiefem Blick für das physikalische Wesentliche begabt ist.

Um die Integration der Feldgleichungen der Gravitation hat sich *Weyl* in der letzten Zeit erhebliche Verdienste erworben. Die Darlegungen der letzten Paragraphen zeigen, wie vereinfachend und klärend der *geborene* Mathematiker da wirken kann. Jedem, der an dem Gebiet mitarbeiten will, wird das Buch unschätzbare Dienste leisten, abgesehen von der reinen Freude, die er beim Studium findet.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß ich mit dem Verfasser nicht ganz übereinstimme bezüglich der Auffassung des Energiesatzes sowie des Verhältnisses, welches zwischen den Aussagen der theoretischen Physik und der Wirklichkeit besteht. Ferner möchte ich im Interesse der Vollkommenheit der Darstellung vom Standpunkte des Physikers wünschen, daß die physikalische Bedeutung des Abstandes (als unmittelbares Ergebnis der mit Maßstäben und Uhren zu gewinnenden Messungen) in der zweiten Auflage etwas mehr in den Vordergrund gestellt werde. — Das Buch setzt Fähigkeit zu scharfem Denken, aber verhältnismäßig wenig Vorkenntnisse voraus. Die beim Studium aufzuwendende Mühe wird glänzend belohnt, und es dürfte kaum jemand geben, der aus diesem Buche nicht lernen könnte.

A. Einstein, Berlin.

Trautz, Max, Praktische Einführung in die allgemeine Chemie. Anleitung zu physikalisch-chemischem Praktikum und selbständiger Arbeit. Leipzig, Veit & Comp., 1917. XII, 375 S. und 187 Abbildungen. Preis geh. M. 12,—, geb. M. 14,50.

Das Buch ist von stark ausgeprägter Eigenart. Die — man möchte beinahe sagen — etwas herausfordernde Originalität, die in den Forschungsarbeiten des Verfassers zum Ausdruck kommt, bildet auch das hervor-

stechendste Kennzeichen dieses dem Unterricht gewidmeten Buches. Die Eigenart tritt schon in der Anordnung des Stoffes hervor, deren leitender Gedanke sich nicht leicht verrät. Der Verfasser gibt darüber im Vorwort die Auskunft, daß er die Anordnung „nach steigender Komplikation der mathematischen Gesetze" getroffen habe.

Die Einleitung bringt allgemeine Bemerkungen über Beobachtungen und ihre Wiedergabe und eine Anzahl versuchstechnischer Hinweise. Das erste der drei großen Hauptkapitel, in welche das Buch gegliedert ist, führt den Titel: Die Erhaltungsgesetze. Den Inhalt bilden zwei „Übungen", als „erste Übung" Elektrochemie, soweit sie die Erhaltung der Elektrizitätsmenge, d. h. die Gesetze von *Faraday* betrifft. Es werden hier wie in der Folge für jedes Hauptkapitel in einem ersten Abschnitt die Grundbegriffe entwickelt, wobei die theoretischen Ausführungen durch einfache Handversuche erläutert werden, ein zweiter Abschnitt bringt dann Messungen und Anwendungen. Die Anzahl der elektrochemischen Versuche ist ziemlich klein; um so mehr sollten die ausgewählten auf ihren instruktiven Wert geprüft werden. Der Nachweis, daß in zwei in denselben Stromkreis geschalteten Kupfervoltametern von gleichen Dimensionen die abgeschiedenen Kupfermengen gleich sind, dürfte nicht sehr eindrucksvoll sein. Vielleicht hätte dafür bei den Messungen die gleichzeitige Abscheidung von Kupfer aus Cupro- und Cuprilösungen eingefügt werden können. Die „zweite Übung" behandelt die Thermochemie, das Gesetz von der Erhaltung der Energie. Als Grundbegriffe werden Temperatur, Wärmemenge, Wärmekapazität, Spezifische Wärme, Atomwärme, Molarwärme in breiterer theoretischer Ausführung mit einer Anzahl instruktiver Handversuche erläutert. Bei der Besprechung der Beziehungen zwischen äußerer Arbeit und Wärmeentwicklung galvanischer Elemente spricht der Verfasser von der Helmholtz-Thomsonschen Regel. Es dürfte die übliche Bezeichnung als Thomsonsche Regel vorzuziehen sein. Denn wenn auch *Helmholtz* in seiner „Erhaltung der Kraft" die zufällige Übereinstimmung beim Daniell-Element für eine allgemeine Gesetzmäßigkeit hielt, so bleibt doch sein Name in erster Linie gerade mit der späteren Korrektur dieses Irrtums verknüpft. Als besonders lehrreicher Versuch sei der experimentelle Nachweis der Unterschiede von Q_p und Q_v an der Vereinigung von Chlorwasserstoff und Ammoniak in einfacher Anordnung hervorgehoben. Ein Anhang an dieses Kapitel bringt die Methoden zur Erzeugung großer Wärmemengen und hoher Temperaturen.

Den Inhalt des zweiten Hauptkapitels, betitelt Molekulartheorie, bildet die „dritte Übung": „Die Lehre vom äußeren Druck und der inneren Energie der gasförmigen und verdünnt gelösten Stoffe". Als „Grundbegriffe" werden behandelt Volum, Dichte, Druck, kritische Daten und osmotischer Druck. Eingehend wird dabei die Versuchstechnik genauer Druckmessungen erörtert. In größerer Ausführlichkeit auch die Bestimmung von C_p/C_v, wobei das vom Verfasser aufgestellte Gesetz der Additivität der inneren Atomwärmen besondere Berücksichtigung erfährt.

Die zweite Hälfte des Buches wird von dem dritten Kapitel, Chemische Verwandtschaftslehre, eingenommen. Es teilt sich in zwei Abschnitte, deren ersten die Gesetze des thermodynamischen Gleichgewichts bilden, die in „drei Übungen" behandelt werden. Als erste, des Ganzen vierte, Übung die Phasenlehre, speziell die Clausiussche Formel, das Phasengesetz, die heterogenen Gleichgewichte und das Nernstsche Theorem. Die mit Seite 188 beginnende Darlegung des letztgenannten sei als besonders gut gelungene elementare Einführung hervorgehoben. Die fünfte Übung betrifft „Die Chemie des Umlagerungs- und Zerfallgrades", d. i. das thermodynamische Massenwirkungsgesetz, die Gleichgewichtsisochore und die homogenen Gleichgewichte in Gasen und Lösungen. Der Verfasser hat hier Gelegenheit genommen, die Ermittelung der Integrationskonstante der Gleichgewichts-Isochore unabhängig vom Nernstschen Wärme-Theorem aus seiner Theorie der Reaktionsgeschwindigkeiten zu entwickeln. Sehr ausführlich werden alle Einzelheiten der Leitfähigkeitsmessungen besprochen. Die Deutung, welche auf Seite 205 für das Maximum der spezifischen Leitfähigkeit gegeben wird, ist aber nicht zutreffend. Sehr nützliche, offenbar eingehende eigener Erfahrung entstammende Hinweise enthält der Abschnitt über die Versuchstechnik konstanter Temperaturen. Den Schluß des Kapitels über die Gleichgewichtslehre bildet die sechste Übung: Chemie der galvanischen Ketten. Es umfaßt die Arbeit in elektrischem Maß, die Umrechnung auf elektrochemische Äquivalente, die Einteilung der galvanischen Ketten und die Einzelpotentiale.

Auf die Lehre vom Gleichgewicht folgen „die Gesetze der Umwandlungen der Stoffe" mit der siebenten Übung, welche die Lehre von der Geschwindigkeit der chemischen Vorgänge betrifft. Behandelt werden die Diffusionsgeschwindigkeit, die Wanderungsgeschwindigkeiten, die Überführungszahlen und die Ionenbeweglichkeiten. Zur Vorführung der Ionenwanderungsgeschwindigkeit bedient sich der Verfasser sonderbarerweise der alten Anordnung von *Lodge* statt der viel bequemeren von *Nernst*. Zum Schlusse dieses Abschnittes gibt der Verfasser eine ausführliche Darlegung seiner Theorie der chemischen Reaktionsgeschwindigkeit. Den Schluß der Verwandtschaftslehre bildet die Photochemie, bei der nach Darlegung der Grundbegriffe als einziger photochemischer Versuch die Untersuchung des Verfassers über das Sulfurylchlorid besprochen wird und endlich die Lehre von den radioaktiven Stoffen, die in Kürze behandelt wird.

Im Anhange sind Vordrucke für Versuchsberichte abgedruckt, die in etwas größerer Ausführung auch als Sonderhefte käuflich sind.

Das Buch bietet gerade durch seine Eigenart viel Anregung. Für Anfänger ist es nicht geeignet. Wenn der Verfasser es mit Vorteil zur Grundlage der Übungen seiner Schüler machen konnte, so ist er zu beneiden um die Voraussetzungen, die er da hat machen dürfen. Dem Lehrer aber der allgemeinen Chemie und dem fortgeschrittenen Studierenden wird es manches Bekannte in neuem Lichte erscheinen lassen.

Alfred Coehn, Göttingen.

Ramsay, Sir William, und George Rudorf, Die Edelgase. (Band 2 des Handbuches der allgemeinen Chemie, herausgegeben von *Wilh. Ostwald* und *Carl Drucker*.) Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., 1918. VIII, 416 S. Preis geh. M. 26,—.

Bald nachdem *Ramsay* das *Argon* (1894) und kurz darauf auch *Helium*, *Neon*, *Krypton* und *Xenon* entdeckt hatte, entfaltete sich eine sehr rege Tätigkeit in der Erforschung dieser *Edelgase*, die einen neuen starken Anstoß erhielt, als man in den *Emanationen von Thorium*, *Radium* und *Aktinium* Elemente mit dem Charakter von Edelgasen erkannte, die überdies aber noch alle Eigenschaften der Radioaktivität zeigen. — Mehr als 2000, z. T. umfangreiche Abhandlungen sind

(nach *Ramsay* und *Rudorf*) in knapp 20 Jahren über die Edelgase veröffentlicht worden. Wenn nun die Ergebnisse dieser ausgedehnten wissenschaftlichen Arbeit in einem Werke zusammengefaßt werden, das den Namen des erfolgreichsten Forschers auf diesem Gebiete trägt, so wird man den Wert dieser Gabe in jedem Falle hoch einschätzen müssen.

Daß eine Gruppe von Elementen, denen jedes chemische Verbindungsvermögen abgeht, die Physiker und Chemiker so dauernd und stark beschäftigt, wird dem Fernerstehenden zuerst wenig einleuchten. Verständlich wird diese Tatsache nur, wenn man sich vergegenwärtigt, daß grundlegende Fragen der Physik und Chemie durch das Verhalten der Edelgase erleuchtet und aufgehellt worden sind; es sei nur erinnert an die Fortschritte in der Erkenntnis des periodischen Systemes der Elemente durch die Aufnahme der valenzlosen Gruppe sowie an die Aufklärung über die Umwandlung der Elemente, die sich aus dem Nachweis der Bildung von Helium aus Radiumemanation ergab. Auch mehrere andere Wissensgebiete verdanken den Edelgasen befruchtende Anregung und Förderung, z. B. die Geophysik, Meteorologie, Astronomie, Mineralogie, Geologie, Radiologie, Elektrotechnik und die Heilkunde. — In der Hauptsache aber sind die Edelgase Studienobjekte der Physik, und dieser Tatsache tragen *Ramsay* und *Rudorf* offensichtlich Rechnung, indem sie dies Handbuch mit einem umfangreichen allgemeinen Teil (S. 3—90) eröffnen, in dem sie alle physikalischen und physikalisch-chemischen Eigenschaften der Edelgase in vergleichender Darstellung behandeln, so daß die Gesetzmäßigkeiten ihres Verhaltens — zum Teil neu berechnet — deutlich hervortreten. In diesem Abschnitt sind auch die vielfach erforderlichen theoretischen Erläuterungen untergebracht. Die Beobachtungsergebnisse, welche die Grundlagen für die allgemeinen Betrachtungen bilden, werden in dem umfangreicheren speziellen Teil (S. 91—362) für die sämtlichen Gase ausführlich im einzelnen mitgeteilt; auch hier wird — ganz im Sinne physikalisch-chemischer Denkrichtung — besonderer Wert auf die rechnerische Auswertung und Verarbeitung der Messungen gelegt. Die Versuchsmethodik ist dagegen durchweg nur sehr knapp behandelt, was besonders auffällig hervortritt in den Abschnitten über die Darstellung der Gase. Nun hat zwar *W. Ramsay* in dem Stählerschen Handbuch der Arbeitsmethoden in der anorganischen Chemie — auf das hingewiesen wird — die Apparatur zur Reindarstellung der Edelgase bereits ausführlich beschrieben, aber ich glaube, die Benutzer des vorliegenden Werkes würden größere Befriedigung fühlen, wenn sie auch in experimentellen Fragen vollständigere Auskunft erhielten.

Vermißt habe ich auch bildliche — besonders farbige — Darstellungen von Edelgasspektren, die besonders deswegen erwünscht wären, weil Argon und Neon neuerdings erhebliche technische Bedeutung erlangt haben; diese Tatsache scheint den Verfassern nicht mehr bekannt geworden zu sein, wenngleich sie bereits zu der Zeit bestand (1914), bis zu welcher die ergänzenden Nachträge (S. 363—408) in diesem Werk fortgeführt sind.

Das Argon wird zum Füllen gewisser Sorten der unter dem Namen ½-Watt-Lampen neuerdings weit verbreiteten elektrischen Intensiv-Glühlampen benutzt und in den Glühlampenfabriken in erheblichen Mengen erzeugt. In Deutschland allein werden täglich vielleicht mehr als 50 cbm Argon von ziemlich hoher Reinheit für diesen Zweck verbraucht; als Ausgangsmaterial dient ein verdichtetes Argon-Sauerstoff-Stickstoff-Gemisch, das ebenfalls industriell — als Nebenprodukt bei der Verflüssigung von Sauerstoff — gewonnen wird. — Das Neon findet Verwendung für Moorelichtröhren und außerdem zur Herstellung einer neuen Art von Bogenlampen nach Art der Quecksilberdampflampen, die allerdings noch nicht im Handel sind.

Das Ramsay-Rudorfsche Werk bildet den zweiten Band (und den ersten greifbaren Bestandteil) eines Handbuches der allgemeinen Chemie, das von *Wilhelm Ostwald* und *Carl Drucker* herausgegeben im Verlage der Akademischen Verlagsgesellschaft m. b. H. erscheinen soll; vorläufig ist der Umfang dieses Handbuches auf 21 Bände geplant. Es ist kein sachlicher Grund dafür ersichtlich, daß man die „Edelgase" in den Rahmen dieses Werkes aufgenommen hat; mit demselben Recht hätte man auch die Alkalimetalle, die Halogene oder eine andere Elementengruppe in die allgemeine Chemie hineinzwängen können. Es will mir scheinen, als ob persönliche Beziehungen oder buchhändlerische Erwägungen hierfür maßgebend gewesen seien. Das kann natürlich der sachlichen Wertschätzung der Ramsay-Rudorfschen Arbeit keinen Abbruch tun, die nicht erst durch die Fassung ihren Glanz erhält. — Den verehrten Herren Herausgebern des Handbuches der allgemeinen Chemie aber wünsche ich, daß sie in guter Gesundheit den Abschluß des angekündigten Werkes erleben; wahrscheinlich ist es nicht.

J. Koppel, Berlin-Pankow.

Lecher, Ernst, Lehrbuch der Physik für Mediziner, Biologen und Psychologen. 2. verbesserte Auflage. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1917. VIII, 449 S. und 515 Abb. Preis geb. M. 11,50.

Die Erkenntnis, daß die Physik neuerdings erhöhte Bedeutung für Mediziner und Biologen gewonnen hat, dringt immer mehr durch. Ein zugleich äußerliches wie innerliches Anzeichen hiervon ist, daß ein so hervorragender Forscher, wie *Lecher*, ein Lehrbuch der Physik mit der besonderen Bestimmung für Mediziner, Biologen und Psychologen verfaßt hat. Dieses Werk hat in weniger wie fünf Jahren, wovon drei und einhalb Kriegsjahre sind, eine zweite Auflage erlebt. Unzweifelhaft haben die großen Vorzüge von *Lechers* Lehrbuch der Physik diesen Erfolg verursacht. In erster Linie fällt die wohltuende Klarheit, das Bestreben zu peinlich gewissenhafter begrifflicher Klarheit, ohne jede Pedanterie auf. Sodann muß hervorgehoben werden, mit welchem Geschick, bei einer Kürze des Buches, eine Reichhaltigkeit des Stofflichen erzielt worden ist. Kaum ein einziges Tatsachengebiet, oder ein einziges Problem, welches für den Mediziner von Bedeutung ist, fehlt in *Lechers* Buch.

Die neue Auflage ist nach der didaktischen Seite hin wesentlich verbessert worden. Die neueren Fortschritte der Wissenschaft sind gewissenhaft berücksichtigt. Neu hinzugekommen sind die Beschreibung der verschiedenen Gaedeschen Pumpen, die Erörterung der Bremsstrahlung und Eigenstrahlung, die Hochfrequenzspektra und manches andere. Der Autor ist überall bestrebt, die Brücke zwischen bestimmten physikalischen Lehren und deren Nutzanwendung auf Medizin und Biologie zu schlagen. Er hat hierin eine sehr glückliche Hand. Wenn der Referent zwei Wünsche äußern dürfte, die in einer späteren Auflage Berücksichtigung finden könnten, so wären es die nachfolgenden: In den meisten Lehrbüchern der Physik vermißt der Mediziner ein etwas genaueres Eingehen auf die Strömungsverhältnisse in elastischen

Röhren und auf die Messungen schnell wechselnder Drucke. Er kommt daher ganz unvorbereitet zu den für die Kreislauflehre grundlegenden Arbeiten von *Otto Frank*. Es wäre sehr verdienstlich, wenn *Lecher* dieses Gebiet in der ihm eigenen klaren Weise in sein Lehrbuch aufnehmen wollte. Das zweite Postulat betrifft die Gullstrandsche Dioptrik. Sie verdient etwas mehr Berücksichtigung, als nur die Erwähnung in einer Anmerkung, und gerade *Lecher* scheint berufen, *Gullstrands* Lehren in einer etwas weniger spröden Weise dem Mediziner zu vermitteln, als es der große Dioptriker selbst getan hat.

Es ist zu hoffen, daß *Lechers* Lehrbuch durch fleißige Benutzung, namentlich seitens der Mediziner, dazu beitragen wird, daß sie ihre Kenntnisse auf Grund dieses gehaltvollen Werkes erwerben und sich nicht auf manche andere Bücher verlassen, welche nur die Kürze mit dem Lecherschen Buch gemeinsam haben. *Leon Asher, Bern.*

Wiesent, Johannes, Repetitorium der Experimentalphysik für Pharmazeuten, Mediziner und Studierende der Naturwissenschaften. Stuttgart, Ferdinand Encke, 1917. XII, 155 S. und 67 Abbild. Preis geh. M. 6,—, geb. M. 8,—.

Der Verfasser bezeichnet sein kleines Werk als eine kurze Orientierung in einem ehedem vertrauten Fahrwasser. Diese Charakterisierung ist eine durchaus zutreffende. Da nun einmal bei Studierenden die Tendenz besteht, vor den Prüfungen in einem möglichst kurzen Repetitorium alles zu wiederholen, muß dieser Tatsache Rechnung getragen werden, und es ist gut, wenn dies von fachkundiger Seite geschieht. Das kleine Buch von *Wiesent* gibt eine sehr gute Auswahl von Dingen, die wichtig sind, und die Darstellung ist streng wissenschaftlich gehalten. Die Textabbildungen sind verhältnismäßig reichlich, und sind mit Recht durchaus schematisch gehalten. Das Repetitorium wird denen, die ein solches nötig haben, gute Dienste leisten. *Leon Asher, Bern.*

Deutsche ornithologische Gesellschaft.

In der Sitzung am 4. Februar gedachte der Vorsitzende Prof. *Schalow* mit warmen Worten des verstorbenen Oberstudienrats Prof. Dr. *Lampert* in Stuttgart, der der Deutschen ornithologischen Gesellschaft 20 Jahre angehört hat.

Dr. *Heinroth* hielt einen Vortrag über **die Gattung Dendrocyena** und führte unter Vorlegung von Bälgen und Präparaten folgendes aus: Der Name Dendrocyena — Baumente — besteht zu Unrecht, da gerade diese Enten seltener aufbaumen, als es z. B. Braut-, Mandarin- und Türkenenten tun. Die aus 9 Arten bestehende Gattung unterscheidet sich von den eigentlichen Schwimm- und Tauchenten dadurch, daß die Vorderseite des Laufes nicht mit Schildern, sondern, wie bei den Schwänen und Gänsen, mit netzartigen Schuppen bedeckt ist. Alle Arten fallen durch hohe, starke Beine, kurzen Schwanz, langen Hals und plumpen Schnabel auf. Der Flügel ist ähnlich wie bei den Hühnervögeln rund und breit. Die Geschlechter sind gleich gefärbt. Auf der Oberseite des Coracoides befindet sich eine dellenartige Vertiefung, die allen übrigen Anatiden fehlt. Die Knochentrommel ist abweichend von der aller anderen Zahnschnäbler klein und völlig symmetrisch. Im Gegensatz zu den Verwandten beteiligt sich auch das Männchen am Brutgeschäft. Ihre Nahrung erwerben sich die Baumenten hauptsächlich durch Tauchen, wozu sie ihre Tauchentenfigur befähigt. Der Vortragende besprach alsdann die einzelnen, im tropischen Süd-Amerika, Neu-Guinea, auf den großen Antillen, in Afrika, Madagaskar und Indien vorkommenden Arten und kam zu dem Schluß, daß es sich um eine den übrigen Anatiden sehr fernstehende und sehr alte Gruppe handelt, von der zwei Arten, Dendrocyena viduata und fulva wohl schon im Tertiär gelebt haben, wie man aus ihrem Vorkommen sowohl in Amerika, wie in Afrika schließen darf. Auf Grund der vielen Eigentümlichkeiten, die die Gattung Dendrocyena aufweist, erklärte Dr. *Heinroth* ihre Eingliederung in die Schwimmenten nicht für berechtigt.

Geheimrat *Reichenow* legte hierauf eine große Reihe **europäischer Kleiber** vor und zeigte, daß in den Grenzgebieten der einzelnen geographischen Unterarten Übergangsformen vorkommen, die nach seiner Auffassung Mischlinge zwischen diesen Unterarten darstellen, zumal dabei beträchtliche Abänderungen in der Farbe auftreten. Professor *Schalow* sprach die Ansicht aus, daß es in den Grenzgebieten sich wohl weniger um Bastardformen als ebenfalls um konstante Lokalformen handele und wies auf die neueren Untersuchungen *Domaniewskis* hin, die sich gleichfalls in dieser Richtung bewegen. Major *v. Lucanus* hob hervor, daß der Ringversuch den Kleiber als äußerst seßhaften Vogel ergeben hat, der jung wie alt seiner Heimat treu bleibt, wodurch die Bildung lokaler Formen auch auf verhältnismäßig kleinen Gebieten sehr begünstigt wird. Hierauf legte Geheimrat *Heck* die Photographie eines in der Gefangenschaft gezüchteten **Bastard zwischen Birkhahn und Moorschneehenne** vor. Major *v. Lucanus* teilte mit, daß diese Kreuzungsprodukte auch in der Natur vorkommen. Er selbst besitzt in seiner Sammlung einen solchen Vogel, der sich durch eine schwarz-weiß gescheckte Farbe und nur etwas entwickelte Sichelfedern im Schwanz auszeichnet. Das seltene Stück wurde in dem russischen Gouvernement Nowgorod erlegt.

In der Sitzung am 4. März hielt Graf *Zedlitz und Trützschler* einen Vortrag über **den Einfluß des russischen Winters auf die Vogelwelt** und führte folgendes aus: Im Gebiet der Schara, wo der Vortragende 3 Jahre während des russischen Feldzuges seine Beobachtungen ausführte, dauert der Winter mit Schnee und Eis vom November bis Ende März ununterbrochen fort. Die Nebelbildung in dem ausgedehnten Sumpfgebiet hemmt die Kälte etwas, so daß bei Frost die Temperatur durchschnittlich etwas höher ist als auf der Hochfläche von Litauen. Dies tritt bei starkem Frost über — 20° C besonders in Erscheinung, weniger dagegen bei mäßigem Frost. Trotzdem herrscht auch im Scharagebiet ein sehr strenger Winter, der nicht ohne Einfluß auf die Vogelwelt und den Zug der Vögel bleibt, soweit es sich um Arten handelt, die erst spät fortziehen oder teilweise hier überwintern. Infolgedessen machen sich im Vergleich zu den Verhältnissen im östlichen Deutschland viele biologische Abweichungen bemerkbar.

Graf *Zedlitz* besprach dann das Verhalten der einzelnen Vogelarten unter dem Einfluß des russischen Winters, wovon folgendes hervorzuheben ist: Der Zug der Graugans drängt sich in der ersten Dekade des Oktobers zusammen, während er im östlichen Deutschland erst von Mitte Oktober bis Ende November am

stärksten in Erscheinung tritt. Das grünfüßige Tiehuhn, das bei uns oft überwintert, verschwindet schon zeitig im Herbst. Der Herbstzug der Waldschnepfe findet 4—6 Wochen früher statt. Ringeltaube, Star, Buchfink, Grauammer, Goldammer und Amsel, die bei uns alle häufig und gern überwintern, sind im Scharagebiet ausgesprochene Zugvögel, die stets im Winter ihre Heimat verlassen. Der Vortragende gab darauf eine größere Reihe von Anfangsdaten des Frühjahrszuges, aus denen hervorgeht, daß der lange und harte Winter die früh ziehenden Vogelarten am zuzeitigen Eintreffen verhindert und sie so vor Verlusten bei Wettersturz und Nachwinter bewahrt, was bei uns so häufig der Fall ist. Andererseits treffen die spätziehenden Arten nicht später als in Ostdeutschland ein, zum Teil sogar etwas früher, wie Kuckuck, Wiedehopf und Laubsänger, so daß eine Benachteiligung der Fortpflanzung infolge verspäteter Brut ausgeschlossen erscheint.

Die nordischen Wintergäste, wie Enten, Möven, Säger, fehlen im Scharagebiet völlig, da die breiteren Flüsse alle zugefroren sind. Nur die Stockente, die hier Standvogel ist, bevölkert im Winter die offenen Stellen der Bäche und Gräben, die, wunderbarer Weise, trotz der anhaltenden hohen Kälte nicht völlig zufrieren. Der Grund dieser auffallenden Erscheinung liegt wohl in dem sehr üppigen Pflanzenwuchs auf dem Wassergrunde. Durch die Zersetzung massenhaft vermodernder Pflanzenteile wird vermutlich beträchtliche Wärme erzeugt, die das völlige Zufrieren der kleineren Gewässer verhindert.

Unter den Raubvögeln überwintert der Sperber sehr zahlreich im Scharagebiet. Andere Standvögel sind: Spechte, die überaus zahlreich vorkommen, Waldkauz, Waldohreule, Kolkrabe, Saatkrähe, Eichelhäher, Raubwürger, Kirschkernbeißer, Grünling, Stieglitz, Gimpel, Haubenlerche, Kleiber, Baumläufer, Meisen, Zaunkönig, Goldhähnchen. Von den Sängern traf Graf *Zedlitz* die Wacholderdrossel, Heckenbraunelle und das Rotkehlchen vereinzelt im Winter an.

Als Wintergäste erschienen regelmäßig: der Seidenschwanz, Bergfink und Leinfink, letztere beiden hauptsächlich als Durchzügler.

Die im Winter erlegten Vögel befanden sich stets in bester Körperkonstitution und besaßen sogar erheblichen Fettansatz, woraus hervorgeht, daß der strenge russische Winter keinen schädlichen Einfluß auf die Vogelwelt ausübt, während das milde, aber launische Klima in Deutschland viel ungünstiger auf die Tierwelt einwirkt und viel größere Opfer fordert. Ferner ist in dem von der Kultur noch verschont gebliebenen Sumpfgebiet der Schara auch im Winter für viele Vogelarten der Tisch noch reich gedeckt, denn in den Gräben wimmelt es an zahllosem Kleingetier und Pflanzenwuchs und auf dem Lande streuen die Samenkapseln des üppig wuchernden Unkrauts immer wieder von neuem ihren reichen Inhalt über die Schneedecke aus, da das Aufplatzen der Samenkapseln trotz Sturm und Kälte sich fast über den ganzen Winter erstreckt.

Sehr auffallend ist, daß trotz des im Scharagebiet so häufig auftretenden Rauhreifs die Meisen, Goldhähnchen und Baumläufer gar keine Not zu leiden scheinen, so daß die Richtigkeit der von den Vogelschützlern so häufig geäußerten Ansicht von dem vernichtenden Einfluß des Rauhreifs auf die Vogelwelt sehr zweifelhaft erscheinen muß.

In der sich anschließenden Diskussion kam die Sprache auf das Brutgeschäft von Gallinago gallinago und das Wandern der Meisen. Dr. *Heinroth* und Herr *Schulz* hielten es für wahrscheinlich, daß die Bekassine zweimal, vielleicht sogar dreimal im Sommer brütet, da sie noch im August Dunenjunge aufgefunden haben. Major v. *Lucanus* wies auf die interessanten Ergebnisse des Ringversuchs über den Zug der Meisen und der Amsel hin. Bei beiden Vogelarten begeben sich nur die jungen Vögel im ersten Herbst auf die Wanderschaft, während die alten Vögel seßhafte Standvögel sind, die zu allen Jahreszeiten an ihrem Wohnort verbleiben. Die Wanderlust der jungen Vögel kann im Sinne des biogenetischen Grundgesetzes, übertragen auf psychische Eigenschaften, als das vorübergehende Aufflackern eines Zugtriebes früherer Ahnen aufgefaßt werden.

In der Sitzung am 8. April hielt Major *von Lucanus* einen Vortrag über **Bastarde und Farbenabänderungen der Waldhühner,** und führte folgendes aus: Der häufigste in der Natur vorkommende Mischling ist der Rackelhahn, der entweder mit fast gleichmäßig schwarzer Färbung mehr dem Birkhahn gleicht, oder infolge aschgrauer Perlung des Kopfes und Oberhalses mehr dem Auerhahn ähnelt. Der Birkhahntypus ist der häufigere, während der Auerhahntyp sehr selten auftritt. Diese Erscheinung hängt vielleicht damit zusammen, daß meistens ein Birkhahn der Vater ist. Die Anwesenheit von Auerhennen auf den Birkhahnbalzplätzen wurde schon oft beobachtet, während eine Paarung zwischen Birkhenne und Auerhahn bisher nicht verbürgt ist und jedenfalls selten stattfindet, falls sie überhaupt vorkommt.

Der Birkhahn ist als Bastard stets an folgenden Merkmalen zu erkennen:

1. Am Hals und auf der Brust trägt das schwarze Gefieder einen bronzefarbigen Glanz im Gegensatz zu der blauen Schillerfarbe des Birkhahnes und dem grünen Brustschild des Auerhahnes. Diese Glanzfarben sind bekanntlich keine Pigment-, sondern Strukturfarben, d. h. sie werden durch Strahlenbrechung des Lichts hervorgerufen. Die farblosen, prismatisch wirkenden Kästchenzellen auf der Oberseite der Federn sind beim Rackelhahn von anderer Beschaffenheit als beim Auer- und Birkhahn. Infolgedessen wird anstatt des grünen bzw. blauen Glanzes ein bronzefarbiger Schein erzeugt.

2. Der Stoß des Rackelhahnes ist gegabelt im Gegensatz zu dem abgerundeten Stoß des Auerhahnes; die äußeren Federn sind aber nicht wie beim Birkhahn sichelartig gebogen, sondern gerade. Die unteren Schwanzdecken bedecken den Stoß zu $^2/_3$ Länge, während sie beim Birkhahn über ihn hinausragen und beim Auerhahn nur die Hälfte der Schwanzlänge erreichen.

Die Rackelhenne gleicht äußerlich im wesentlichen der sich untereinander sehr ähnlichen Auer- und Birkhenne. Ihr sicheres Erkennungszeichen ist der Schwanz, der am Ende gerade abgeschnitten erscheint zum Unterschied von dem abgerundeten Schwanz der Auerhenne und dem gegabelten Schwanz der Birkhenne. Bezüglich der unteren Schwanzdecken gilt dasselbe wie beim Rackelhahn.

Die Schwellfalte im Gehörgang und der Fortsatz des Unterkieferwinkels, die beim Auerhahn die Taubheit während des Balzens verursachen, sind auch beim Rackelhahn soweit ausgebildet, daß sie dieselbe Erscheinung hervorrufen.

Ein anderer Waldhuhnbastard ist das Birk-Schneehuhn, das sich durch eine ganze oder teilweise Befiederung der Zehen und eine schwarz-weißgescheckte Fär-

bung auszeichnet. *Naumann* beschreibt einen solchen Bastard, der außerdem einzelne braune Federn im Kleingefieder trug, die nach seiner Ansicht vom Sommerkleid des Schneehuhns ererbt waren. Der Vortragende wies darauf hin, daß der Bastard von Schnee- und Birkhuhn vielleicht analog dem Schneehuhn eine doppelte Mauser hat und infolgedessen der Hahn im Sommer schwarz-braun, im Winter schwarz-weiß gescheckt ist. Der von *Naumann* beschriebene Vogel mit schwarz-weiß-brauner Färbung befand sich vielleicht im Wechsel zwischen Sommer- und Winterkleid.

Liebe erwähnt in der Ornithologischen Monatsschrift 1891 einen angeblichen Bastard zwischen Auer- und Schneehuhn, dessen grünschillerndes Brustgefieder auf die Vaterschaft des Auerhahnes hinweist. In Anbetracht des bedeutenden Größenunterschiedes des Auerhuhnes und Schneehuhnes erscheint es jedoch sehr zweifelhaft, ob es sich wirklich um einen solchen Mischling handelt. Der betreffende Vogel befindet sich im Museum in Bergen und ist einer näheren Untersuchung wert.

Auch zwischen Birkhuhn und Haselhuhn kommen Bastarde vor. Diese Mischlinge der Waldhühner sind deswegen besonders interessant, weil es Kreuzungsprodukte verschiedener Arten aus der Natur sind, die im allgemeinen sehr selten vorkommen. Der häufigste in der Freiheit entstehende Vogel-Bastard ist der Mischling zwischen Rabenkrähe und Nebelkrähe, der im Gebiet der Elbe, wo die Verbreitungszonen dieser beiden Krähen zusammenstoßen, vorkommt. Rabenkrähe und Nebelkrähe gleichen sich, abgesehen von der Färbung, physiologisch wie biologisch so vollkommen, daß man kaum von 2 verschiedenen Arten sprechen kann, sondern sie ebensogut als geographische Unterarten ansehen darf, so daß also Mischehen zwischen diesen beiden Vögeln weiter nicht auffallend erscheinen können.

Major *von Lucanus* legte ferner eine hahnenfedrige Auerhenne und eine hahnenfedrige Birkhenne aus seiner Privat-Sammlung vor. Erstere gleicht im Gefieder fast völlig einem Auerhahn, während Letztere sich durch einen prächtigen Stoß mit stark entwickelten Sichelfedern auszeichnete, wie sie sonst nur bei alten Hähnen zu finden sind. Der Vortragende wies darauf hin, daß die Hahnenfedrigkeit offenbar durch Sterilität verursacht werde, infolge Entartung der Keimdrüsen durch Alter oder Krankheit. Ein Beweis hierfür ist die bei Kastration der Haushühner immer eintretende Hahnenfedrigkeit. Ferner hat *Poll* in zahlreichen Fällen nachgewiesen, daß eine krankhafte Veränderung der Keimdrüsen weiblicher Vögel, welche deren natürliche Funktion verhindert, stets Hahnenfedrigkeit nach sich zieht.

Eine Störung der Keimdrüsen findet sich häufig bei Bastarden; auch in diesem Falle reagiert darauf der weibliche Organismus durch Ausbildung des Männchenkleides. Eine Fruchtbarkeit hahnenfedriger Weibchen ist bisher noch nicht einwandfrei nachgewiesen worden. Auch Zwitterbildung wird als Ursache der Hahnenfedrigkeit angesehen, die dann nur scheinbar vorhanden ist, da es sich nicht um weibliche Tiere, sondern um Wesen mit doppelter Geschlechtsbildung handelt. Ein Gimpelzwitter, den *Heinroth* früher in der ornithol. Gesellschaft vorgelegt hat, besaß einen eigentümlichen lateralen Dimorphismus. Seine rechte Brustseite trug die rote Männchenfarbe, die linke dagegen die graue Weibchenfärbung. Wegen der linksseitigen Lage des Eierstockes bei dem weiblichen Vogel muß der Zwitter stets auf der rechten Seite das männliche, auf der linken Seite das weibliche Geschlechtsorgan besitzen. Die Folge davon ist dann dieser laterale Dimorphismus, wie er bei diesem Gimpel und auch noch an anderen Vogelzwittern beobachtet worden ist. Im Gegensatz hierzu tritt aber die Hahnenfedrigkeit der Waldhühner gleichmäßig am ganzen Körper auf. Es ist daher zweifelhaft, ob es sich auch um Zwitterbildung handeln kann.

Etwas ganz anderes als die Hahnenfedrigkeit der Hennen ist die Hennenfedrigkeit der Hähne. Sie tritt nur als eine Hemmungsbildung in Erscheinung, als eine nicht völlige Vermauserung des dem Weibchen ähnlichen Jugendkleides. Dagegen ist ein Vertauschen des Prachtkleides in das unscheinbar gefärbte Weibchenkleid bisher noch nicht nachgewiesen worden. Auch kastrierte Haushähne behalten stets ihr Männchengefieder, nur die Kämme und Kehllappen schrumpfen ein.

Unter den Bälgen, die Major *von Lucanus* vorlegte, erregten außer den schon erwähnten Stücken reine Albinos von Auer- und Birkwild, ein weißgescheckter Birkhahn, sowie ein hahnenfedriges Blaukehlchen mit prachtvoll tiefblauer Kehle, besonderes Interesse.

Hierauf sprach Professor *Neumann* über **Habichte und Loris aus dem papuanischen Gebiet.** Dr. *Heinroth* zeigte einen jungen lebenden Nachtreiher im Alter von 13 Tagen. Der Vogel ist im Brutapparat erbrütet worden und wird von Dr. *Heinroth* zur Herstellung photographischer Aufnahmen seiner Entwicklung aufgezogen. Die im Wachsen begriffenen Federn der hinteren Körperhälfte tragen auf ihren Spitzen graue Daunen, die an den Federn der vorderen Körperhälfte fehlen, wodurch der Vogel das höchst eigenartige Aussehen erhält, als ob er aus den Körperteilen zweier ganz verschiedener Vögel zusammengesetzt wäre. Diese Erscheinung hat Dr. *Heinroth* bisher bei der Entwicklung anderer Vogelarten nicht wahrgenommen. Ferner zeigte Dr. *Heinroth* mehrere photographische Aufnahmen eines infolge Krankheit gänzlich unbefiederten Vazapapageien. Stellung und Bewegung der Gliedmaßen und Gelenke kamen auf den Bildern in sehr anschaulicher Weise zur Geltung.

F. von Lucanus.

Zeitschriftenschau (Selbstanzeigen).

Geographische Zeitschrift;

Heft 2, Februar 1917.

Emil Deckert †; von *Otto Maull.* Am 1. Oktober 1916 starb *Emil Deckert* (geb. 1848 zu Taucha i. S.), Ordinarius der Geographie an der Universität Frankfurt a. M. *Deckert* war in erster Linie Wirtschaftsgeograph, lange Wanderjahre (1884—85 und 1891—99) in Nordamerika machten ihn zum besten Kenner dieses Erdteils unter den deutschen Geographen; als solcher schuf er seine prächtige Länderkunde von „Nordamerika" (1894, 1904, 1913). Aus seiner äußerst reichen literarischen Produktion seien ferner erwähnt: „Handels- und Verkehrsgeographie" (1882, 1885, 1902, 1908), „Kolonialreiche und Kolonisationsobjekte der Gegenwart" (1885), „Cuba" (1899), „Das Germanische Amerika" (1911), „Die Länder Nordamerikas in ihrer wirtschaftsgeographischen Ausrüstung" (1916), „Panlatinismus, Panslawismus und Panteutonismus in ihrer Bedeutung für die politische Weltlage" (1914), endlich „Das Britische Weltreich" (1916). In *Deckert* verliert die geographische Wissenschaft einen bedeutenden Ver-

treter; auch die übrige deutsche Welt muß den Verlust des *besten geographischen Kenners von Nordamerika* gerade jetzt tief bedauern.

Das mitteleuropäische Binnenschiffahrtsnetz und die Möglichkeit seiner Ausgestaltung nach dem Kriege; von *Richard Hennig.*

Die Türken und das osmanische Reich. III. Das Osmanische Reich; von *Eugen Oberhummer.*

Heft 3, März 1917.

Die Ausgestaltung des erdkundlichen Unterrichts nach dem Kriege in preußischen Volks- und Mittelschulen; von *Karl Schneider.*

Die Ausnutzung der Wasserkräfte in der Schweiz; von H. Keller. Reichliche Wasserführung und starkes Gefälle haben von jeher die zeitgemäße Ausnutzung der Wasserkräfte in der Schweiz veranlaßt. Sehr bedeutender Aufschwung ist eingetreten seit der Fernübertragung der durch Wasserkraft gewonnenen elektrischen Energie vom Erzeugungs- zum Verbrauchsorte. Auch die Verwertung für elektrochemische Zwecke hat große Verbreitung gefunden. Am 1. Januar 1914 waren bei mittlerer Leistung 526 100 Pferdestärken bereits ausgenutzt und 1 373 100 noch verfügbar, zusammen 46 Pferdestärken auf das Quadratkilometer, mehr als siebenmal soviel wie im preußischen Berg- und Hügelland. Besonders betrachtet sind die natürlichen Vorbedingungen für die Anlage von Speicherbecken in hoher Lage, die mit Gefällen von einigen hundert Metern (bis zu 1638 m beim Fullyserwerke) neuerdings beim Ausbau der Wasserkräfte gern verwandt werden.

Die Türken und das osmanische Reich; von *Eugen Oberhummer.* (Schluß.)

Alfred Philippsons Reisen in Klein-Asien; von *Karl Oestreich.*

Heft 5, Mai 1917.

Die politischen Probleme des östlichen Mittelmeeres; von *Otto Maull.*

Der siebenbürgische Kriegsschauplatz; von *Joh. Sölch.* Im Anschluß an einige Bemerkungen, die das Verhältnis des Königreichs Rumänien und des rumänischen Volkes zur Monarchie und besonders zu Siebenbürgen betreffen, wird das Grenzgebiet der Südostkarpathen zwischen Donau und Prisloppaß nach Formung und Aufbau, Fluß- und Kammnetz, Bevölkerung, wirtschaftlicher und militärischer Bedeutung kurz, aber scharf gewürdigt. Es werden dabei zuerst der Außenwall, dann der Innenwall und die Zwischensenke, endlich die Hauptsiedlungen und -verkehrswege des inneren Beckens gekennzeichnet. Zum Schluß wird ein Blick auf die Kämpfe geworfen, die zur Befreiung Siebenbürgens führten.

Die Seefahrerepoche des Volkes Israel, zugleich ein neuer Beitrag zur Lösung der Ophirfrage; von *R. Hennig.* Der Aufsatz gibt eine Zusammenfassung dessen, was von der kurzen Zeit, da die Israeliten sich als Seefahrer betätigten, bekannt ist. Die berühmte Glanzleistung dieser Zeit, Salomos Ophirexpedition, bildet den Kern der Darlegung. Verfasser schließt sich rückhaltlos der Manch-Petersschen Anschauung an, daß Ophir nur im Maschonaland gesucht werden dürfe. Er stützt diese Hypothese neuerdings durch den Nachweis, daß das Goldland im Hinterland der Sofalaküste noch im 14. Jahrhundert von dem arabischen Geographen *Ibn Batuta* als „Yoûfi" bezeichnet wird.

Heft 8, August 1917.

Englands Seeherrschaft und unser Kampf um die Freiheit der Meere; von *Alfred Hettner.*

Der rumänische Kriegsschauplatz; von *Joh. Sölch.* In diesem Aufsatz, einer Fortsetzung des vorigen, werden die für den Krieg wichtigen geographischen Verhältnisse vor allem der Walachei geschildert; dabei wird die Lage von Craiova und von Bukarest und die Bedeutung des „Walachischen Tores" hervorgehoben. Weiter wird die Rolle des Donaustroms als Grenze und der Dobrudscha als eines gewaltigen Brückenkopfs auseinandergesetzt; und auch hier wird zuletzt ein kurzer Überblick über den Gang der Kriegsereignisse gegeben, die mit der Besetzung der Walachei und der Dobrudscha ihren vorläufigen Abschluß fanden.

Südost-Europa und Vorder-Asien; von *Richard Marek.*

Beiträge zur Kenntnis der Rasenabschälung; von *B. Brandt.* Eine bisher nur wenig beachtete Form der Abtragung, bei der der Zusammenhang einer Rasendecke getrennt und der so entstandene Vegetationsdefekt erweitert wird, ist von *Sapper* als Rasenabschälung bezeichnet worden. Seinen Beobachtungen aus Island und den Alpen schließen sich solche aus dem norddeutschen und polnischen Diluvium, aus der chilenischen Küstenkordillere und aus dem tropischen Brasilien an. Die Rasenabschälung wurde vorwiegend beobachtet auf der Sohle zeitweilig überschwemmter Trockentäler, wo als Ursache Auskolkungswirkungen des fließenden Wassers angenommen werden. Bei größeren Rasendefekten und am rasenentblößten Rande von Teichen wird dem Winde eine unterstützende Rolle zugeschrieben. An Gehängen, wo die Erscheinung schon diskutiert wurde, scheinen Grad der Böschung, mechanische Verletzung durch Tier und Mensch und Festigkeit des Rasenfilzes für das Vorhandensein oder Fehlen der Rasenabschälung ausschlaggebend zu sein. Nach *Sappers* und *Brandts* Beobachtungen ist die Rasenabschälung weitverbreitet, tritt aber je nach Anwesenheit begünstigender, unterstützender und hemmender Faktoren regional abgestuft auf.

Heft 9, September 1917.

Die landwirtschaftliche Selbstversorgung Deutschlands; von *Hans Bernhard.* Der Verfasser untersucht auf Grund der natürlichen und wirtschaftlichen Gegebenheiten die Brauchbarkeit der deutschen Landbauräume im Dienste *dauernder Selbstversorgungswirtschaft.* Er geht dabei von der Tatsache aus, daß Deutschland in den letzten Jahrzehnten nur mehr in bedingter Weise selbstversorgende Bodenkultur ausgeübt hat. Die Jahresmehreinfuhr an Nahrungs- und Genußmitteln allein erreichte in der letzten Zeit vor dem Kriege den Wertbetrag von rund 3 Milliarden Mark. Dazu kommt die Summe von gegen 2 Milliarden Mark für die Beschaffung landwirtschaftlicher Rohmaterialien der Industrie. Aber auch Hilfsmittel für die landwirtschaftliche Erzeugung wurden mehr einals ausgeführt. Futterstoffe im Werte von über 1 Milliarde Mark, Düngemittel in solchem von annähernd einem Zehntel davon. Im Vergleich zu anderen Industriestaaten ist dieser Zustand noch immer nicht ungünstig, eine Folge der weitschauenden Fürsorge, deren sich die Bodenkultur des neuen Deutschen Reiches erfreuen durfte sowie des werktätigen Strebens der großen und kleinen Grundbesitzer nach Erhöhung der landwirtschaftlichen Produktion. Auch sind die Möglichkeiten zur Verbesserung der landwirtschaftlichen Selbstversorgung recht gute. In den Ödlandschaften, vorab jenen im Nordwesten des Reiches, läßt sich für alle landwirtschaftlichen Hauptbetriebszweige eine ansehnliche Arealausdehnung erzielen. Die Flächeneinheitserträge lassen sich schon auf Grund der heutigen Bedingungen der Bodenkultur bedeutend, zum Teil bis zur Verdoppelung steigern. Auch durch Veränderungen in der Bodenbenutzungsform, vor allem durch die Ausdehnung des so nahrfähigen und auch außerlandwirtschaftliche Kräfte in den Dienst der Urproduktion stellenden Gartenbaues, kann die Selbstversorgung bedeutend gehoben werden. In der Versorgung mit gewissen landwirtschaftlichen Erzeugnissen (einzelnen Getreidearten, tropischen Futtermitteln für eine intensive Viehhaltung, fett- und ölliefernden Gewächsen, Faserstoffen) bleibt die Abhängigkeit vom Auslande natürlich bestehen, doch braucht sie nicht zu sehr zu beängstigen, weil anderseits in der Ver-

sorgung mit gewissen wichtigen Hilfsstoffen (Kali) das Ausland auf Deutschland angewiesen ist.

Der Einfluß des Waldes auf das westpreußische Landschaftsbild; von *Fritz Braun.* Der Verfasser betont, daß beinahe alle Landschaftsbilder Westpreußens, die auf malerische Schönheit Anspruch machen können, ihre Reize ebenso sehr den Wäldern und Binnengewässern verdanken, wie dem Relief des Bodens. Die weiten Wälder des unteren Weichsellandes verdienen schon deshalb besondere Teilnahme, weil sie an einer wichtigen Klimagrenze liegen, die der Verlauf der Buchengrenze kennzeichnet. Hinsichtlich der Beziehungen zwischen dem Walde und den Siedelungen wird dann dargelegt, daß die deutschen Ansiedler der Ostmark die großen Wälder eher flohen als aufsuchten. Auch heute noch gehören vereinzelte Lichtungsdörfer in Westpreußen zu den Ausnahmen. Die Waldbauern fühlen sich nur wohl, wenn sie auf pikkodenartigen Flurstreifen oder geräumigen Blößen an Nachbardörfern einen Rückhalt haben.

Die politisch-geographischen Probleme der Balkanhalbinsel; von *Arthur Dix.*

Heft 12, Dezember 1917.

Die geographischen Bedingungen der politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse Polens; von *Fritz Braun.* Der Verfasser schildert die Bodenform, das Klima und die Organismenwelt Polens und damit die Verhältnisse des Erdraums, in dem sich das polnische Volk seine Heimat schaffen sollte. Dann erörtert er, welchen politischen und kulturellen Auswirkungen anderer Völker es im Laufe seiner Geschichte ausgesetzt war, und mit welchen Gegenwirkungen es darauf antwortete. Zum Schluß sucht er die Frage zu beantworten, ob die Kenntnis der früheren Entwicklung uns einen einigermaßen klaren Blick in die Zukunft des Landes gestattet.

West-Rußland im Spiegel der einheimischen Ortsnamen; von *B. Brandt.* Von wie hohem Werte die Kenntnis der Ortsnamen für die Landeskunde ist, zeigt das Beispiel Westrußlands (Polen, Litauen, Weißrußland). Hier ist es möglich, an der Hand mehrerer Hundert ausgewählter Namen, welche auf die Natur des Bodens, die Grundlagen der Besiedlung, die Wirtschaft, das Bevölkerungswachstum und den Verkehr, auf die staatliche Entwicklung und die Geschichte hinweisen, eine kleine verhältnismäßig vollkommene Skizze des Landes zu entwerfen. Besonders beachtenswert ist die in den Ortsnamen zum Ausdruck gebrachte feine Beobachtung der Natur: z. B. die Andeutung der diluvialen Böden, die Charakterisierung der Gewässer, der Sümpfe und der Wälder.

Heft 1, Januar 1918.

Die russische Herrschaft in Turkestan; von *Fritz Machatschek.*

Der erdkundliche Unterricht auf der Oberstufe der höheren Lehranstalten; von *F. Lampe.* Kritische Erörterung der in den letzten Jahren von den verschiedensten Seiten angestellten Erwägungen über zweckmäßige Lehrplanfestsetzungen für erdkundlichen Oberklassen-Unterricht führt zum Ergebnis, daß am empfehlenswertesten ein Jahr allgemeine Geographie und zwei Jahre Allgemeine, vergleichende Länderkunde seien, beide Lehraufgaben sauber auseinander gehalten. Ein festgefügter Lehrplan ist jedenfalls zu wünschen.

Heft 2/3, Februar 1918.

Über Gebirge und Gebirgsgrenzen; von *Karl Sapper.* Eine anthropogeographische Skizze. Da Flächen geringer Neigung sich am besten für menschliche Siedelung und Wirtschaft eignen, so kann man in ihrer Ausdehnung ein Maß der siedelungs- und wirtschaftsgeographischen Eignung der Gebirge sehen. Die verschiedenen Gebirgstypen werden nun daraufhin untersucht (Landschaft, Stufenlandschaft, Plateau-, Rücken-, Kamm-, Ketten-, Querkamm- und Massengebirge), außerdem aber auch die geologischen, hydrologischen und klimatischen Eigenschaften berücksichtigt. — I. Da tropische Gebirge eine viel größere klimatische Mannigfaltigkeit aufweisen, als Gebirge der gemäßigten Zonen, so wird ein tropisches Gebirgsland (nördliches Mittelamerika) auf seine Eigenschaften als menschlicher *Wohnraum* untersucht und gezeigt, daß die dortigen Völker an bestimmte klimatische Bedingungen gewöhnt sind und sich nur sehr schwer an andere akklimatisieren lassen. Bei Gebirgen der gemäßigten Zone, wie den Alpen, treten keine so scharfen Unterschiede hervor, aber immerhin zeigen auch hier die Bewohner bestimmter Gebiete besondere Züge in ihren körperlichen, geistigen und wirtschaftlichen Eigenschaften. — II. Als *Verkehrsräume* sind die Gebirge durch größere oder geringere Häufigkeit brauchbarer Verkehrsstreifen untereinander verschieden. Die Gebirge können um so leichter überschritten werden, je günstiger und je zahlreicher die Pässe und Durchgangslinien sind und je gleichmäßiger deren Entfernung ist. Für den Binnenverkehr ist das Vorhandensein von Längstälern und größeren Ebenheiten wichtig. — III. Für *strategische* Zwecke sind Gebirge um so günstiger, je reicher sie hinter dem Hauptanstieg an leicht gangbaren Flächen und an Wegen nahe dem Hauptverteidigungssystem sind; immer bieten sie dem Hinterland eine Schutzsicherung. — IV. In primitiven Verhältnissen bilden Gebirge im ganzen die *Grenzen;* später reicht die Grenzlinie oft auf Kämme oder Talengenzüge; da aber die wirtschaftlichen Verhältnisse, wie die körperlichen Eigenschaften der Gebirgsbewohner in weitgehendem Maße übereinzustimmen pflegen, so ist es, schon um kein einheitliches Wirtschaftsgebiet durchschneiden zu müssen, auch in hochentwickelten Verhältnissen am vorteilhaftesten, die Grenze an den Saum oder selbst ins Vorland des Gebirges zu legen, wobei freilich auch Rücksichten auf die Völkerverhältnisse zu nehmen sind.

Flandern und Wallonien; von *K. Kretschmer.*

Das Handbuch von Polen; von *J. Partsch.* Verfasser bespricht eingehend das auf Anregung des Kais. Generalgouverneurs Generalobersten v. Beseler von der Landeskundlichen Kommission beim Generalgouvernement Warschau herausgegebene *Handbuch von Polen,* XXII und 466 S., Berlin *W. Reimer,* 1917, ein vornehmes, mit Karten und Abbildungen reich ausgestattetes Werk, das gerade der naturwissenschaftlichen Kenntnis des Landes nicht nur eine Zusammenfassung der älteren bisher in Deutschland wenig bekannt gewordenen Ergebnisse einheimischer Forscher bietet, sondern neue Beobachtungen berufener deutscher Fachgelehrter. Wenn der Herausgeber *E. Wunderlich,* ein hoffnungsvoller Schüler *Poncks,* die Oberflächengestaltung schildert, vertritt Professor *R. Michael* Geologie, Bergbau und Hüttenwesen, *J. Kölzer* behandelt das Klima, der Karpatenforscher *Ferd. Pax* die Pflanzenwelt, sein Sohn Professor *Pax* die Tierwelt. Auch Landwirtschaft und Wald erhalten besondere Kapitel aus der Feder von *K. v. Esden-Tempski* und Oberforstmeister *Laspeyres.* Der Geograph *Max Friederichsen* überblickt Lage und Grenzen, auch die politische Machtentwicklung und den Gang der Erforschung, andere Fachmänner Volkskunde, Siedelungsverhältnisse, Industrie, Handel und Verkehr.

Neue Bausteine zur Geschichte der arabischen Geographie; von *Julius Ruska.*

Die Karte von Kamerun in 1 : 300 000; von *F. Thorbecke.*

Für die Redaktion verantwortlich: *Dr. Arnold Berliner,* Berlin W. 9.
Verlag von Julius Springer in Berlin W 9. — Druck von H. S. Hermann in Berlin SW.